

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ, КОМП'ЮТЕРНОЇ
ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Литвиненко О.Є.

« ____ » _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Тема: «Методологічні основи та функціонування CRM-систем»

Виконавець: студент 235М групи Чарторинський Дмитро Ярославович

Керівник: д.т.н., професор Вавіленкова Анастасія Ігорівна

Нормоконтролер: Тупота Євгеній Вікторович

Київ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії

Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійна програма «Системне програмування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Литвиненко О.Є.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

Чарторинського Дмитра Ярославовича

1. Тема дипломної роботи: Технології створення та функціонування CRM-систем.

затверджена наказом ректора від «27» серпня 2020 р. № 1203/ст.

2. Термін виконання роботи (проекту): з 5 жовтня 2020 по 13 грудня 2020.

3. Вихідні дані до роботи (проекту): Сучасні CRM-системи;

4. Зміст пояснювальної записки:

1) Переваги використання CRM-систем;

2) Технології функціонування CRM-систем

3) Аналітика роботи CRM-системи

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

1) Структурна схема CRM-системи; 2) Структура і зв'язки CRM-процесів; 3)

Порівняльна таблиця існуючих CRM-систем; 4) Структура класифікації

методів видобутку даних у CRM.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Ознайомитись з сучасними CRM-системами. Підготувати текст першого розділу пояснювальної записки.	01.08.2020	
2	Проаналізувати технології функціонування CRM-систем. Підготувати текст другого розділу пояснювальної записки	01.09.2020	
3	Розробити архітектуру CRM-системи та відладити програмний код. Підготувати текст третього розділу пояснювальної записки.	14.10.2020	
4	Завершити оформлення пояснювальної записки. Оформити графічний матеріал.	14.11.2019	
5	Підготувати презентацію та текст доповіді для захисту роботи.	14.12.2020	

7. Дата видачі завдання: « 5 » жовтня 2020 р.

Керівник дипломної роботи

(підпис керівника)

Вавіленкова А.І.

(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання

(підпис випускника)

Чарторинський Д.Я.

(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Методологічні основи та функціонування *CRM*-систем»: сторінки, _ рисунків, 1 таблиця, літературних джерел, 1 додаток.

ДАНИ, *CRM*-СИСТЕМА, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ, ДЕРЕВО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ, МОДЕЛЬ.

Об'єктом дослідження даної дипломної роботи є процес створення та функціонування *CRM*-систем.

Предметом дослідження є *CRM*-системи та інтелектуальний аналіз даних.

Метою даного дипломного роботи є розробка власної *CRM*-системи на основі інтелектуального аналізу даних.

Методи дослідження: технології створення *CRM*-систем, огляд існуючих систем та порівняльний аналіз, методи створення *CRM*-систем, методи представлення знань, методи інтелектуального аналізу даних.

У дипломній роботі було здійснено огляд існуючих систем управління відносинами з клієнтами; проаналізовано переваги та недоліки існуючих систем; проаналізовано методологію впровадження *CRM*-систем на основі інтелектуального аналізу даних.

Матеріали дипломного проекту рекомендується використовувати при проведенні наукових досліджень в області створення *CRM*-систем, дослідження методів аналізу даних, у навчальному процесі фахівців з системного програмування.

Прогнозні припущення про розвиток об'єкту та предмету дослідження – застосування для удосконалення способів створення *CRM*-систем та аналізу даних.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ CRM-СИСТЕМ.....	10
1.1. CRM-системи та області їх використання.....	10
1.2. Огляд існуючих CRM-систем.....	14
1.3. Висновки до розділу.....	30
РОЗДІЛ 2 АЛГОРИТМИ КЕРУВАННЯ ГРУПОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	32
2.1. Мурашиний алгоритм групового керування БпЛА.....	32
2.2. Генетичний алгоритм для групового керування БпЛА.....	36
2.3. Алгоритм імітації відпалу.....	40
2.4. Висновки до розділу	43
РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ МОДУЛЯ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ГРУПИ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ БПЛА	45
3.1. Ознайомлення з програмними інструментами для керування БпЛА.....	45
3.2. Розробка модуля дистанційного управління рухом групи БпЛА.....	55
3.3. Тестування модуля дистанційного управління рухом групи БпЛА.....	63
3.4. Висновки до розділу	73

ВИСНОВКИ.....	
75	
СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
78	
ДОДАТОК А.....	
81	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БпЛА	–	безпілотний літальний апарат
БпАС	–	безпілотна авіаційна система
<i>GPS</i>	–	<i>Global Positioning System</i>
<i>MAVLink</i>	–	<i>Micro Air Vehicle Link</i>
<i>UAV</i>	–	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
<i>UAS</i>	–	<i>Unmanned Aircraft System</i>
<i>DIB</i>	–	<i>Drone in a Box</i>
<i>RAM</i>	–	<i>Random Access Memory</i>
<i>TCP</i>	–	<i>Transmission Control Protocol</i>
<i>UDP</i>	–	<i>User Datagram Protocol</i>
<i>FCB</i>	–	<i>Flight Controller Board</i>
<i>GCS</i>	–	<i>Ground Control Station</i>
<i>DOF</i>	–	<i>Degrees Of Freedom</i>

Вступ

У всьому світі ми оточені даними. Існує великий обсяг даних, але інформації недостатньо. Це проблема, з якою стикаються багато компаній та галузей. Вирішенням цього питання може стати інтелектуальний аналіз даних, також відомий як "виявлення знань у базах даних". Багато установ зберігають великі обсяги даних завдяки своїй трудовій діяльності, а також завдяки швидкому розвитку технологій. Корисна інформація ховається за цими даними, але традиційні методи аналізу даних

переважають також великі обсяги даних. Здобуття даних пропонує можливість вилучення раніше невідомих та потенційно корисних знань та шаблонів із великих баз даних. Процес складається з численних етапів, таких як інтеграція даних з декількох баз даних або сховищ даних, попередня обробка даних та індукція моделі за допомогою алгоритму навчання. Потім модель використовується для виявлення та реалізації деяких рішень всередині компанії.

Велика конкуренція на ринку змушує організації визначати інноваційні способи збільшення своєї частки на ринку при одночасному зменшенні витрат. Отже, здобуття даних може надати компанії значну конкурентну перевагу, використовуючи потенціал великих сховищ даних. Воно відіграє важливу роль у допомозі компаніям зрозуміти поведінку своїх клієнтів, передбачити запаси, оптимізувати політику збуту та інші переваги.

Метою цієї технології, як правило, є пошук прихованих, але значущих відносин, які можуть призвести до більшого прибутку. Суттєва різниця між методами здобуття даних та традиційними методами з базами даних полягає в тому, що у другому випадку база даних стає пасивною і використовується лише для зберігання великих обсягів даних. У першому випадку база даних більше не є пасивною. Завдяки автоматизованому процесу аналізу даних він може запропонувати корисну інформацію для бізнес-планів.

Процес здобування даних включає кілька етапів. Він починається з вибору даних, включених до навчального набору, який складається із спостережуваних значень певних атрибутів, загалом історичних даних. Потім вибрані дані очищаються та попередньо обробляються. Очищення проводиться з метою усунення розбіжностей, а попередня обробка відповідає за консолідацію відповідної інформації до алгоритму видобутку, намагаючись зменшити складність проблеми. Серед етапів попередньої обробки вибір атрибутів відіграє особливу роль. Потім набір даних аналізується для виявлення закономірностей, щоб застосовувати різні алгоритми індуктивного навчання. Модель остаточно перевірена новими наборами даних для забезпечення її узагальнення. Етапи в процесі видобутку виконуються ітеративно, доки не будуть вилучені значущі знання про бізнес.

Тут важливим питанням є вибір атрибутів, який бажано зробити перед застосуванням алгоритму навчання. Це передбачає процес визначення, які атрибути є релевантними, оскільки вони передбачають або пояснюють дані, і навпаки, які атрибути є зайвими або надають мало інформації. Вибирається підмножина M атрибутів із N , що відповідає обмеженню $M \leq N$, таким чином, що специфічний простір зменшується за деяким критерієм. Вибір атрибутів гарантує, що дані, що надходять до фази здобуття даних, є якісними. Виявлення та збереження атрибутів, що мають відношення до прийняття рішень, часто надає цінну структурну інформацію.

Багато методів вибору атрибутів засновані на оптимізаційному підході, що включає генетичні алгоритми (Ян та Хонавар, 1998), логічний аналіз даних (Борос, 2000), математичне програмування [2] (Бредлі, 1998). Одним з найефективніших методів оптимізації для здобуття даних є підтримка векторних машин або методів ядра, а найпоширенішими поняттями, вивченими при здобуванні даних, є класифікація, кластеризація та асоціація. Наступний розділ включає програму здобуття даних, а саме системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM).

РОЗДІЛ 1

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ CRM-СИСТЕМ

CRM (*customer relationship management*, система управління взаємовідносинами з клієнтами) - прикладне програмне забезпечення, призначене для автоматизації взаємодії з клієнтами (замовниками), зокрема для підвищення рівня продажів, оптимізації маркетингу і поліпшення обслуговування клієнтів.

Досягається це за рахунок збереження інформації про клієнтів, історії взаємин з ними, поліпшення відповідних бізнес-процесів і подальшого аналізу результатів.

CRM-система дає кожному - від продажів, обслуговування клієнтів, розвитку бізнесу, рекрутингу, маркетингу чи будь-якого іншого напрямку бізнесу - кращий спосіб керувати зовнішніми взаємодіями та відносинами, що сприяють успіху.

CRM дозволяє компаніям зосередитись на стосунках своєї компанії із клієнтами, колегами, постачальниками тощо. Завдяки професійному *CRM* стає набагато простіше знаходити нових клієнтів, завойовувати їхню довіру, надавати кваліфіковану підтримку та надавати додаткові послуги протягом усього спілкування.

1.1. CRM-системи та області їх використання

Зберігання всієї інформації про клієнтів в одному місці, запис проблем із послугами, визначення можливостей продажів, управління маркетинговими кампаніями - це лише кілька можливостей, які пропонує *CRM*.

Оскільки *CRM*-система забезпечує легкий доступ до даних, користувачам також стає набагато простіше співпрацювати над різними процесами та підвищувати продуктивність. Ще одним вагомим аргументом на користь *CRM*-системи є те, що вона підходить для підприємств будь-якого розміру.

CRM витягують інформацію із соціальних мереж, веб-сайту, електронної пошти, голосових дзвінків та інших каналів, щоб допомогти залучити більше клієнтів. Вони дають єдине місце для організації робочих процесів та бізнес-процесів, завдяки чому можна співпрацювати, укласти більше угод та робити більше.

Відстеження всіх цих даних робить автоматизацію завдань однією з найважливіших переваг сучасних *CRM*. Дозволяючи машинному навчанню та аналітиці виконувати важку роботу можна економити час.

Телефонні дзвінки на *CRM*-платформі автоматично генерують дані в режимі реального часу, дату, хто здійснив дзвінок, і багато іншого. Можна автоматично

відстежувати старих і нових клієнтів та планувати подальші дії за допомогою централізованої бази контактних даних.

Потрібно лише натиснути кнопку для дзвінка, крос-платформна функціональність дозволяє дзвонити з будь-якого місця, робить ваш бізнес гнучкішим та економить неймовірну суму грошей на телефонних рахунках.

Інтеграція електронної пошти впорядковує процес продажів із папки «Вхідні», дозволяючи упорядковувати потенційних клієнтів, зустрічі та контакти, синхронізувати інформацію з *Gmail* із *CRM* та генерувати подальші нагадування, щоб укласти більше угод.

Тим часом, нові розробки в галузі обробки природної мови та машинного навчання роблять *CRM* все кращим і кращим у транскрипції (і реєстрації) телефонних розмов у активні елементи, щоб не забути жодних деталей клієнта.

CRM - це найбільша та найбільш швидкозростаюча категорія прикладного програмного забезпечення для підприємств, і до 2027 року, як очікується, світові витрати на *CRM* становитимуть 114,4 млрд. доларів США.

1.1.1. Преваги CRM-систем

CRM-система надає багато переваг розвитку бізнесу.

Приріст продуктивності. Багато ручних процесів автоматизуються, що істотно підвищує віддачу від роботи працівників та ефективність роботи компанії в цілому. Важливий момент у контексті – можливість відійти від необхідності використання цілого ряду окремих інструментів, наприклад *Google Docs*, систем планування завдань, чату та інших окремих сервісів. У багатьох *CRM* все це інтегровано в єдину систему. Крім того, взаємодія між відділами стає більш цілісною, а керівник за потреби завжди може оцінити загальну картину роботи. У *B2B*-бізнесі, наприклад, життєвий цикл клієнта, як правило, занадто складний, щоб його міг оцінювати тільки один співробітник.

Автоматизація. У кожній компанії є повторювані завдання нижчого рівня, наприклад відправлення звітів за підсумками місяця, на які може йти багато часу. Деякі *CRM* дозволяють налаштувати їхнє виконання в автоматичному режимі,

позбавивши співробітників одноманітних завдань. Ще одна приємна можливість – налаштування повідомлень, наприклад нагадувань про дедлайни або необхідність зробити певну дію. Тому можна не тримати все в голові і при цьому нічого не забувати.

Дані. Уся інформація конкретного клієнта зберігається в одному місці, і за потреби доступ до неї легко можна надати іншій людині. Завдання в автоматичному або ручному режимі розподіляються між працівниками, і кожен розуміє, чим він повинен займатися зараз. «Хмарні» платформи забезпечують безпечне та організоване зберігання інформації про клієнтів. Усі дані не тільки зберігаються в одному місці, але і доступні тільки для авторизованих користувачів. Можна забути про шафи з паперами та файлик у *Excel*.

Ефективне планування і відстеження. Виконання багатьох завдань йде не за планом, коли люди роблять все вручну. Із впровадженням *CRM*-системи можна планувати та контролювати завдання простіше і прозоріше. Якщо на якомусь етапі відбувається провал або з'являється проблема, яка заважає подальшій реалізації проекту, легко визначити, що і де пішло не так, хто за це відповідальний і як зробити так, щоб проблема не повторилася.

Користь для маркетингу. Стає можливим чітко відстеження кожного з етапів воронки продажів і зрозуміло, як та чи інша маркетингова активність впливає на потік замовлень. Причому можливостей застосування саме для інтернет-маркетингу більш ніж достатньо. Зокрема, *CRM*-система дозволяє отримати правильне уявлення про найприбутковіші групи клієнтів, а потім на основі цих даних грамотно націлити. Таким чином, можна правильно оптимізувати використання доступного бюджету.

Інтеграція з іншими продуктами. Спроби зробити продукт, який працював би за принципом «все в одному», рідко закінчуються успіхом. Тому деякі розробники *CRM*-систем пішли іншим шляхом, реалізувавши інтеграцію з іншими сервісами, наприклад для бухгалтерського обліку, управління проектами, e-mail-розсилок і т. д. Це дозволяє зробити організацію бізнес-процесів максимально безшовною і виконувати більшу частину роботи на базі єдиної платформи.

Доступність із будь-якого місця. Як було написано, що практично всі найбільш популярні на ринку *CRM* зараз доступні в форматі *SaaS*, тобто “хмарного” сервісу, доступ до якого можна отримати як зі стаціонарного РС, так і з мобільного пристрою, і не важливо, де користувач перебуває.

Поліпшення відносин із клієнтами. Зрештою, одна з основних переваг *CRM*-систем, яку вони забезпечують компанії, що їх використовує, – поліпшення загальної якості обслуговування клієнтів. Зростає ймовірність того, що поточні замовники порекомендують вас своїм знайомим як відповідального і надійного виконавця. При використанні таких систем підвищується точність та спрощується робота за їхньою сегментацією, потреби визначаються і заносяться в базу даних, завдання реалізуються вчасно і точно відслідковуються. Усе це приводить до зменшення термінів укладання договорів, зростання прибутку і високого рівня утримання клієнтів через те, що зростає їхня задоволеність. На старті, втім, можна обійтись і без таких інструментів – достатньо буде й адмінки інтернет-магазину. Можливість переходу на *CRM* варто розглядати при зростанні відвідуваності до рівня понад 1000 користувачів на день, великій кількості продажів і повторних замовленнях.

Автоматизація контакт-центру. Постачальники *CRM* контактного центру популярні серед малого та середнього бізнесу. Ці системи кодифікують взаємодію між компанією та клієнтами, використовуючи аналітику та ключові показники ефективності, щоб надати користувачам інформацію про те, куди зосередити свій маркетинг та обслуговування клієнтів. Це дозволяє агентам мати доступ до історії абонента, щоб забезпечити персональне спілкування з клієнтами. Метою є максимізація середнього доходу на одного користувача, зменшення відтоку та зменшення простою та непродуктивних контактів із клієнтами. Зростання популярності - це ідея гейміфікації або використання елементів дизайну гри та принципів гри в неігровому середовищі, такому як середовище обслуговування споживачів. Гейміфікація середовищ обслуговування споживачів включає надання таких елементів, що містяться в іграх, таких як винагороди та бонусні бали, представникам служби обслуговування споживачів як метод зворотного зв'язку за

добре виконану роботу. Інструменти гейміфікації можуть мотивувати агентів, використовуючи їхнє прагнення до винагороди, визнання, досягнень та конкуренції . Автоматизація контактних центрів, практика створення інтегрованої системи, яка координує контакти між організацією та громадськістю, покликана зменшити повторювані та нудні частини роботи агента контактного центру. Автоматизація запобігає цьому завдяки попередньо записаним звуковим повідомленням, які допомагають клієнтам вирішити їх проблеми. Наприклад, автоматизований контактний центр може мати можливість перенаправити клієнта за допомогою низки команд з проханням вибрати або вибрати певний номер для спілкування з певним агентом контактного центру, який спеціалізується на галузі, в якій клієнт має питання. Програмні засоби також можуть інтегруватися з робочими інструментами агента для обробки запитів та запитів клієнтів. Це також економить час від імені працівників.

Соціальні засоби комунікації. Соціальна *CRM* передбачає використання соціальних медіа та технологій для залучення та вивчення споживачів. Оскільки громадськість, особливо молодь, все частіше використовують сайти соціальних мереж, компанії використовують ці сайти, щоб привернути увагу до своїх товарів, послуг та брендів, з метою побудови відносин із клієнтами для збільшення попиту.

Деякі *CRM*-системи інтегрують сайти соціальних медіа, такі як *Twitter*, *LinkedIn* та *Facebook* для відстеження та спілкування з клієнтами (рис. 1.1). Ці клієнти також діляться власною думкою та досвідом щодо продуктів та послуг компанії, надаючи цим фірмам більше розуміння. Тому ці фірми можуть як ділитися власною думкою, так і відстежувати думки своїх клієнтів.

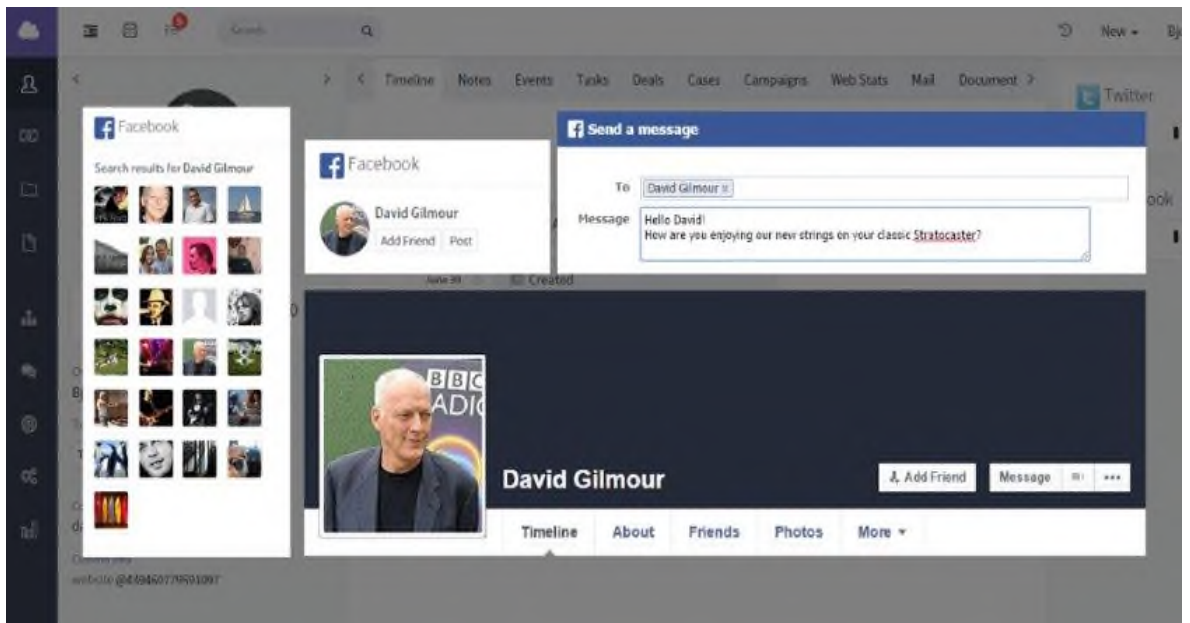


Рис. 1.1. Інтеграція *Facebook* у *CRM*-систему

Програмні платформи для управління зворотним зв'язком підприємств поєднують дані внутрішнього опитування з тенденціями, виявленими через соціальні мережі, щоб підприємства могли приймати точніші рішення щодо того, які товари поставляти.

Послуги, що базуються на розташуванні. *CRM*-системи можуть також включати технології, що створюють географічні маркетингові кампанії. Системи беруть інформацію на основі фізичного місцезнаходження клієнта, а іноді інтегрують її з популярними додатками GPS на основі місцезнаходження. Він може бути використаний для створення мереж або управління контактами, а також для збільшення продажів залежно від місцезнаходження (рис. 1.2).

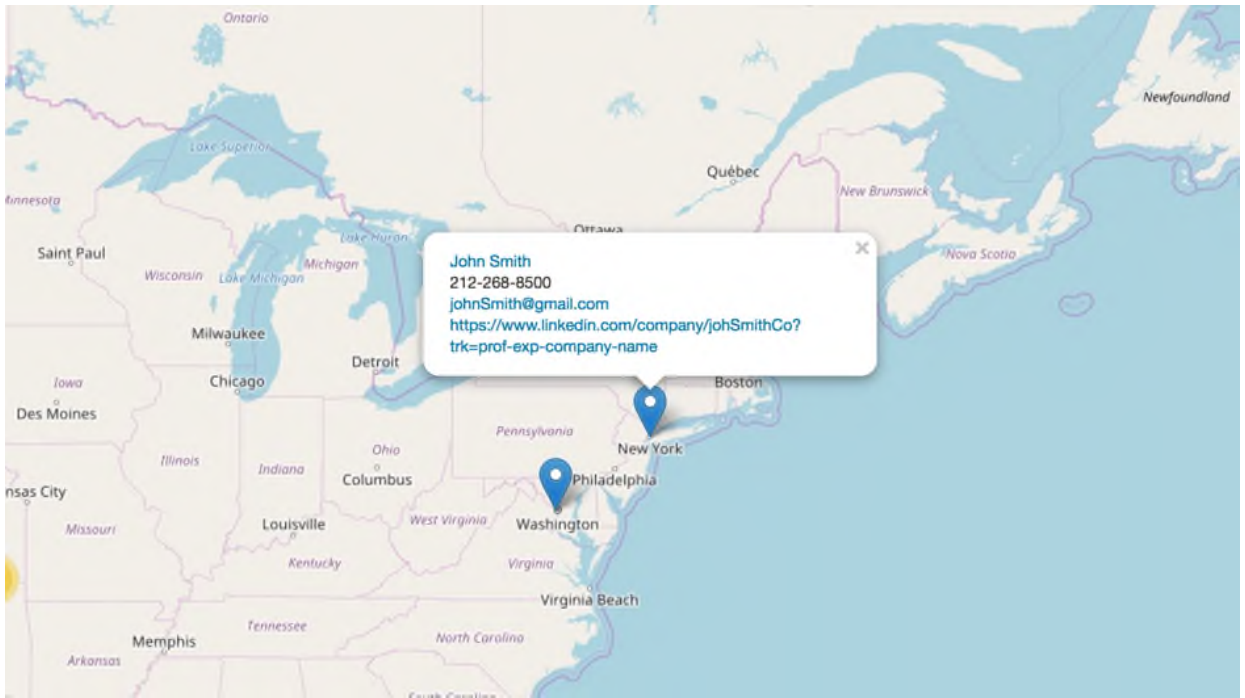


Рис. 1.2. Інтеграція місцезнаходження клієнта у *CRM*-систему

Операції між бізнесом. Незважаючи на загальне уявлення про те, що *CRM*-системи створені для бізнесу, орієнтованого на клієнта, їх також можна застосовувати до середовищ *B2B* для впорядкування та поліпшення умов управління споживачами. Для найкращого рівня роботи *CRM* в середовищі *B2B* програмне забезпечення має бути персоналізованим та поставлятися на індивідуальних рівнях. Основні відмінності між *CRM*-системами для бізнесу (*B2C*) та *CRM* стосуються таких аспектів, як розмір контактних баз даних та тривалість відносин.

Застосування. Застосування нових технологій під час використання *CRM*-систем вимагає змін в інфраструктурі організації, а також впровадження нових технологій, таких як бізнес-правила, бази даних та інформаційні технології.

1.1.2. Види *CRM*-систем

Існують 4 види *CRM*-систем: стратегічний, оперативний, аналітичний та колабораційний (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Типи CRM-систем

Стратегічна *CRM-система* – це тип *CRM*, в якому бізнес ставить клієнтів на перше місце. Він збирає, відокремлює та застосовує інформацію про клієнтів та ринкові тенденції, щоб запропонувати кращу цінову пропозицію для клієнта. Бізнес вважає голос клієнтів важливим для його виживання. На відміну від *CRM*, орієнтованого на продукт (де бізнес приймає вимоги замовника та зосереджується на розробці продукту, який іноді може призвести до надмірного проектування), тут бізнес постійно дізнається про вимоги замовника та адаптується до них. Ці компанії знають купівельну поведінку клієнта, яку щасливі клієнти купують частіше, ніж решта клієнтів. Якщо будь-який бізнес не розглядає цей тип *CRM*, тоді він ризикує втратити частку ринку для тих підприємств, які перевершують стратегічні *CRM*.

Операційна *CRM-система* орієнтована на орієнтовані на клієнта бізнес-процеси, такі як маркетинг, продаж та послуги. Вона включає в себе такі автоматизації: автоматизація продажів, автоматизація маркетингу та автоматизація послуг.

Колабораційна *CRM-система* – це поєднання ресурсів та стратегій між окремими підприємствами для виявлення, придбання, розвитку, утримання та підтримки цінних клієнтів. Вона застосовується у сценарії *B2B*, де кілька підприємств можуть спільно проводити розробку продуктів, дослідження ринку та маркетинг. Колабораційна *CRM-система* забезпечує безперебійне спілкування та

транзакції між підприємствами. Хоча в спілкуванні використовуються традиційні способи, такі як повітряна пошта, телефон та факс, спільна *CRM*-система використовує нові системи зв'язку, такі як чати, веб-форуми, протокол передачі голосу через Інтернет та електронний обмін даними.

На саміті *Gartner CRM 2010*, на кшталт «система намагається фіксувати дані від трафіку соціальних мереж, таких як *Twitter*, обробляє адреси сторінок *Facebook* або інших сайтів соціальних мереж в Інтернеті», обговорювались та пропонувались рішення, які допомогли б залучити більше клієнтів. Багато постачальників *CRM* пропонують веб-інструменти на основі передплати (хмарні обчислення) та *SaaS*. Деякі *CRM*-системи оснащені мобільними можливостями, що робить інформацію доступною для віддаленого торгового персоналу. *Salesforce.com* була першою компанією, яка надавала корпоративні програми через веб-браузер, і зберегла свою лідерську позицію.

Традиційні провайдери нещодавно перейшли на хмарний ринок шляхом придбання менших постачальників: *Oracle* придбав *RightNow* у жовтні 2011 р., а *SAP* придбав *SuccessFactors* у грудні 2011 р.

Ера «соціального замовника» означає використання споживачами соціальних медіа.

Сили збуту також відіграють важливу роль у *CRM*, оскільки максимізація ефективності продажів та підвищення продуктивності продажів є рушійною силою прийняття *CRM*. Розширення можливостей менеджерів з продажу було зазначено як одну з 5 найкращих тенденцій *CRM* у 2013 році.

Іншим пов'язаним розвитком є управління відносинами з постачальниками (*VRM*), яке надає інструменти та послуги, що дозволяють клієнтам керувати своїми індивідуальними відносинами з постачальниками. Розвиток *VRM* виріс завдяки зусиллям *ProjectVRM* в Гарвардському Центрі Інтернету та суспільства і суспільства та ідентичності *Commons* у Бервані, Центр Беркмана, а також завдяки зростаючій кількості стартапів та створених компаній. *VRM* став предметом обкладинки в номері журналу *CRM* за травень 2010 р.

Фармацевтичні компанії були одними з перших інвесторів в автоматизацію продажів (*SFA*), а деякі перебувають на реалізації третього або четвертого покоління. Однак до недавнього часу розгортання не виходило за рамки *SFA* – обмежуючи їх сферу та інтерес для аналітиків *Gartner*.

Ще однією тенденцією, на яку варто звернути увагу, є зростання успіху клієнтів як дисципліни в компаніях. Все більше і більше компаній створюють команди з успіху клієнтів як окремі від традиційної команди продажів і доручають їм управління існуючими відносинами з клієнтами. Ця тенденція підживлює попит на додаткові можливості для більш цілісного розуміння стану споживачів, що є обмеженням для багатьох існуючих постачальників у цій галузі. Як результат, все більше нових учасників виходить на ринок, тоді як існуючі постачальники додають можливості в цій галузі до своїх номерів. У 2017 році штучний інтелект та прогнозована аналітика були визначені як найновіші тенденції *CRM*.

1.2. Огляд існуючих CRM-систем

Бітрікс24 – *CRM*-система, що допомагає малому та середньому бізнесу управляти продажами, бере під контроль усі канали комунікацій із клієнтами та автоматизує продажі (рис. 1.4). Доступні хмарна версія та коробочне рішення. Доступні два режими: класичний та простий.

Класичний режим. Як правило компанії використовують Ліди, а послідовність дій виглядає так. Реєструється лід і створюється потенційна угода, після згоди клієнта на основі ліда формується контакт, а вже для нього оформляється продаж, здійснюється відвантаження і оплата. Операція закривається.

Для цього варіанту роботи в *CRM* є ключові можливості:

- ліди – мінімальні дані про потенційного клієнта, тобто інформація, яку вдалося зібрати з телефонії, *CRM*-форм, поштових розсилок, рекламних оголошень, Лендінзі для подальшої комунікації;
- контакти і компанії – сформовані ліди, прийняті в роботу;

- угоди – створюються на основі лідів для підрахунку суми і прибутку, відстеження оплати і т.д.

Простий режим (без лідів). Розробник рекомендує застосовувати його для малого бізнесу, наприклад, для організацій без відділу продажів. В даному випадку ліди не використовуються. Запити, які надходять, дзвінки, листи стають клієнтами – контакт або компанія. Разом з цим в системі в автоматичному режимі створюються угоди.

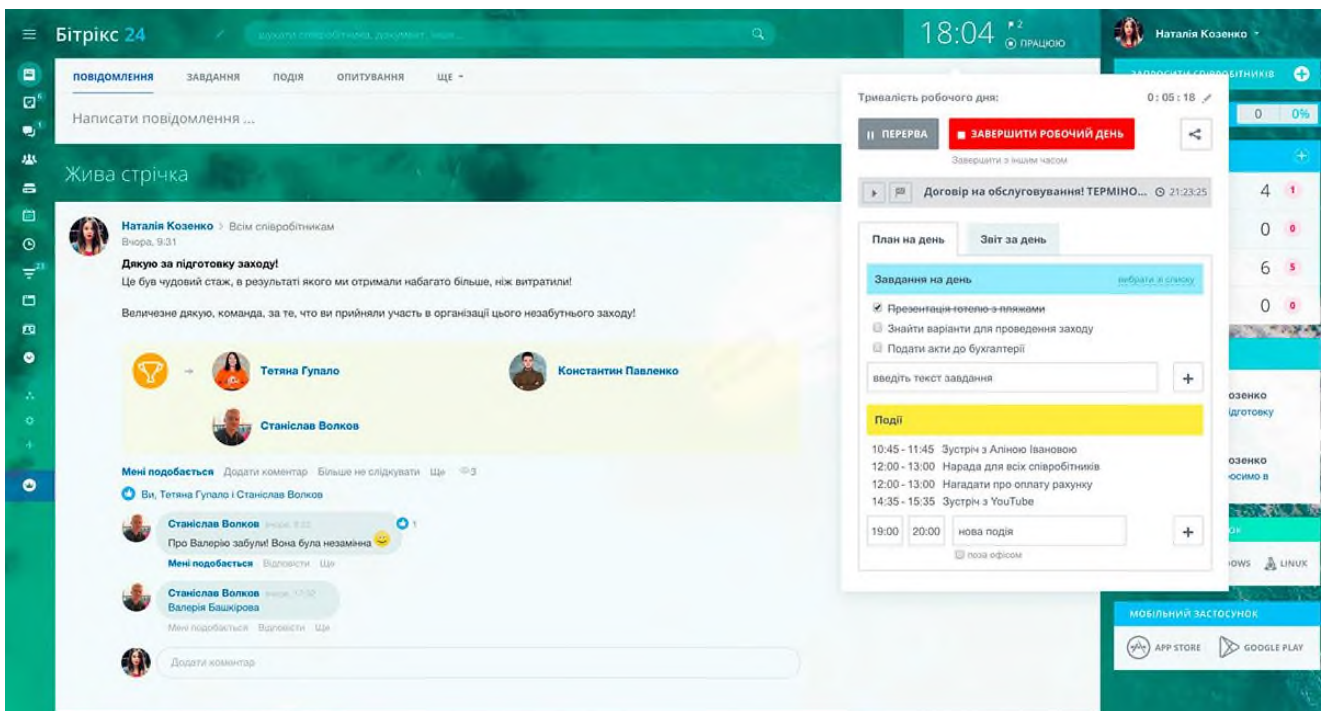


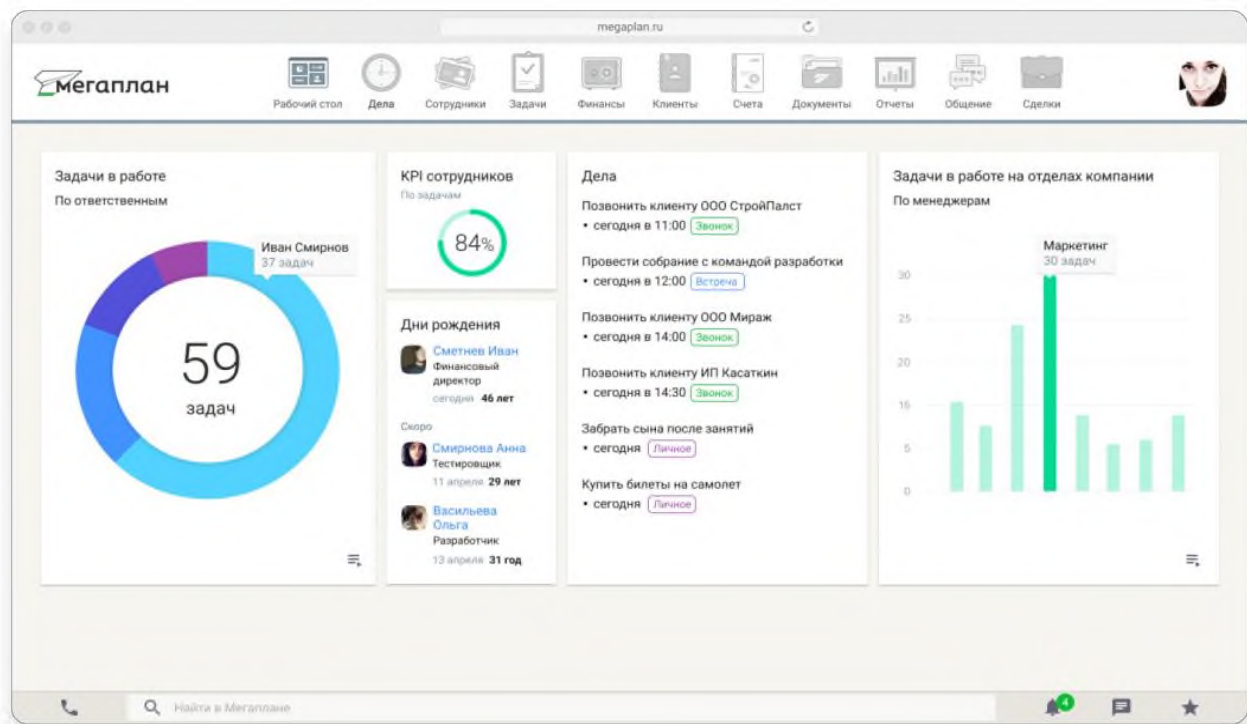
Рис. 1.4. Інтерфейс системи Бітрікс24

Можливості:

- управління лідами та контрактами;
- налаштування своїх стадій та воронки продажів;
- виставлення рахунків;
- управління проектами та завданнями;
- автоматизація бізнес-процесів;
- налаштування роботів, тригерних листів, смс та реклами безпосередньо із CRM;
- вбудована IP-телефонія та інтеграція з поштою;
- підключення відкритих ліній (налаштування вашого Facebook, Instagram, інших месенджерів для чату в Бітрікс24 CRM);

- налаштування планів продажів і звітів;
- налаштування регулярних контрактів;
- друк і відправлення документів з CRM;
- обмін даними з 1С;
- створення сайтів, лендінгів із вбудованою CRM.

Мегаплан. Мегаплан позиціонує себе як інноваційна платформа для вирішення багатьох завдань (рис. 1.5). Він входить в безліч рейтингів *Startpack* і має найвищу оцінку - 5 з 5. Цю CRM використовують понад 460000 компаній. Мегаплан - дуже проста система, якщо говорити про CRM в області налаштування і роботи - іноді примітивна. Якщо говорити про можливості в цілому, то Мегаплан є не просто CRM-системою з елементами *Task*-менеджменту. Це *Task*-система, що включає деякі складові CRM. Це система для спільної роботи в малій або середній компанії будь-якого профілю. Допомагає підвищувати продажі, управляти співробітниками і працювати віддалено. У комплекті: CRM, виставлення рахунків, контроль угод, таск-менеджер, файловий сервер, внутрішня пошта, форум, модуль для роботи з персоналом.



сновні функції та особливості:

Р
ис.
1.5.
Инте
рфе
йс
сист
еми
Мег
апла
н
О

- збереження історії переговорів, дзвінків і листування;
- постановка завдань співробітником з контролем дедлайнів, нагадуваннями, повідомленнями про зміни;
- збереження всіх закритих завдань з усією історією і документами;
- воронка продажів з нагадуваннями менеджером про контактах;
- автоматична підготовка рахунків, комерційних пропозицій і постановка задач;
- формування звітності для управління бізнесом і інші функції;
- мобільний додаток.

Vpm'online sales – CRM-система для управління продажами від компанії *Terrasoft* (рис. 1.6). Помимо власною роботою з угоди, слід відзначити потужний інструмент для організації бізнес-процесів. Широкі можливості роботи системи під ключем з однієї сторони є плюсом, однак потребують додаткові вкладені та, скоріше всього, професійні програми в штаті вашої компанії.

Система управління продажами приставлена в 3 варіантах:

- *Team* – пакет для невеликих компаній з мінімальною ціною і обмеженими можливостями;
- *Commerce* – пакет для роботи з короткими продажами, добре підходить для роботи з кінцевим споживачем і для електронної комерції;
- *Enterprise* – максимальний пакет, що включає в себе, в тому числі, управління корпоративними продажами, проектами і т.д.

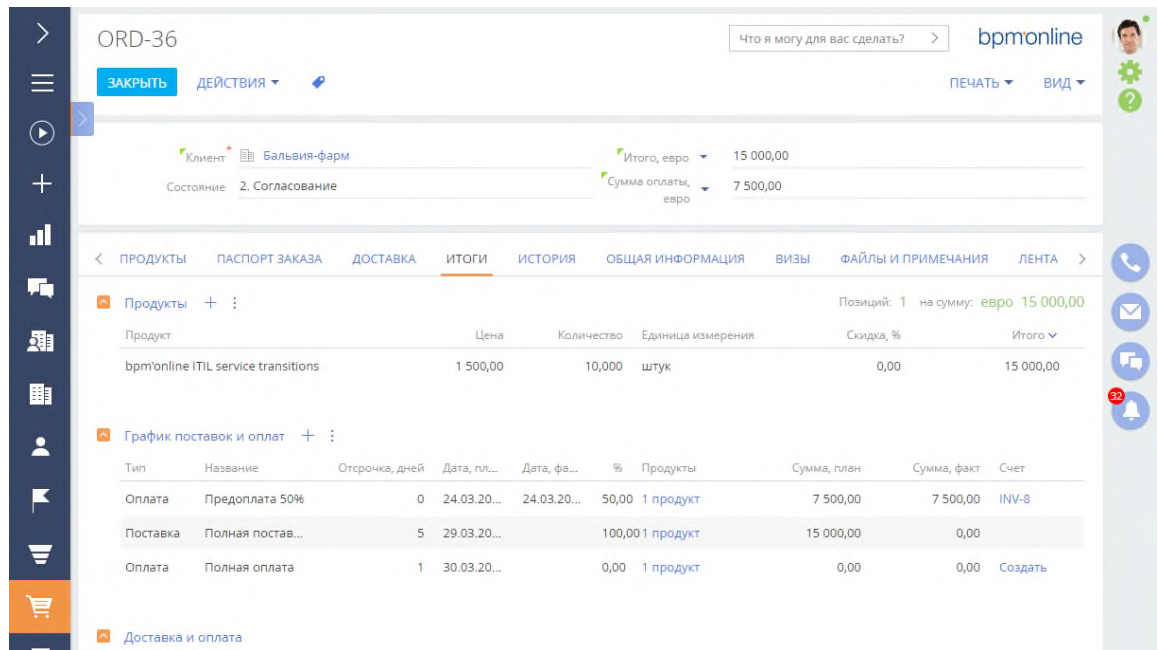


Рис. 1.6. Интерфейс системы *bpm'online sales*

AmoCRM - хмарна програма, яка не потребує установки на робочі комп'ютери співробітників (рис. 1.7). Власник оплачує обраний тариф, підключає потрібне число співробітників, і відділ продажів починає працювати. Основне призначення системи - облік поточних продажів, покупців і операцій, що проводяться. Уже кілька років програма вважається кращою CRM для продажів в сфері середнього та малого бізнесу. В системі можна зберігати будь-яку інформацію про нові та постійних клієнтів - юридичні реквізити, адреси та телефонні номери, електронну пошту.

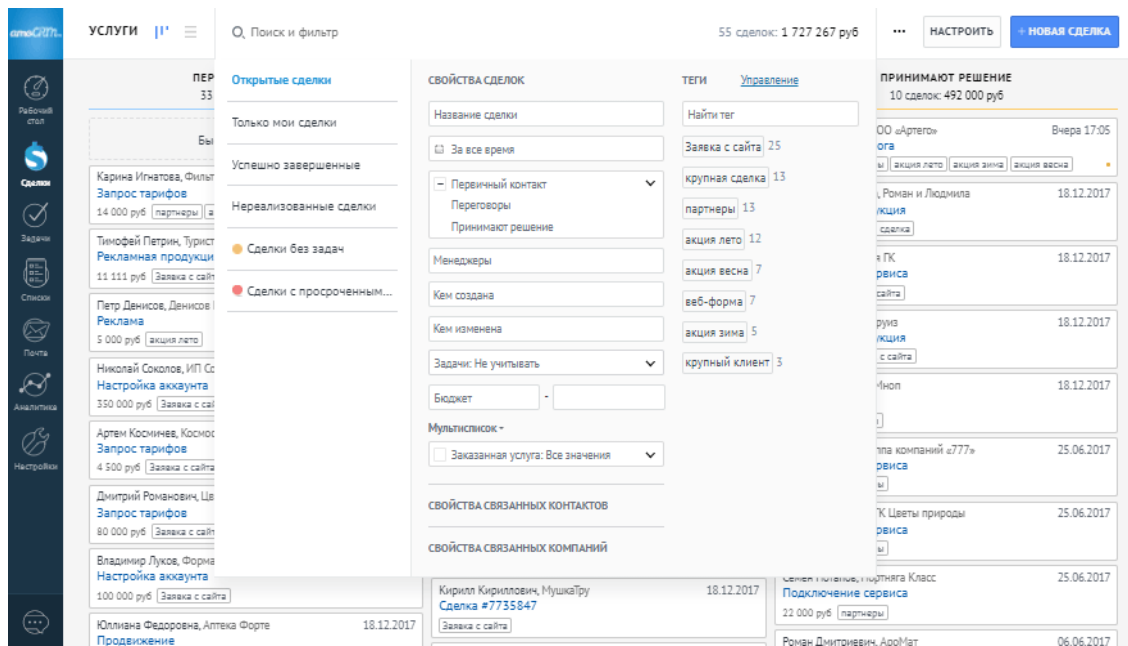


Рис. 1.7. Интерфейс системы AmoCRM

Можливості системи:

- автоматична фіксація запитів і заявок клієнтів;
- інтеграція з провайдерами телефонії, поштовими клієнтами і сайтом;
- вбудований месенджер;
- автоматизація воронки;
- API, розширення, віджети;
- додатки для iOS і Android;
- у мобільній версії - сканер візиток.

1С: CRM - універсальне рішення з можливістю використання як самостійної програми для автоматизації функцій CRM, так і в якості доповнення до функціонала CRM типових прикладних рішень на платформі «1С: Підприємство 8» (рис. 1.8). Рішення призначене для компаній середнього бізнесу, а також для компаній малого бізнесу з необхідністю спільної роботи більше 5 користувачів в єдиній інформаційній базі. Рішення дозволяє автоматизувати всі бізнес-процеси компанії відповідно до концепції CRM.

1С: CRM дозволяє зібрати єдину базу контактів при зверненні з будь-яких джерел. Керівник бачить загальний обсяг робіт, може розподіляти заявки між

менеджерами в залежності від їх кваліфікації, тим самим мотивуючи їх на розвиток і внутрішню конкуренцію.

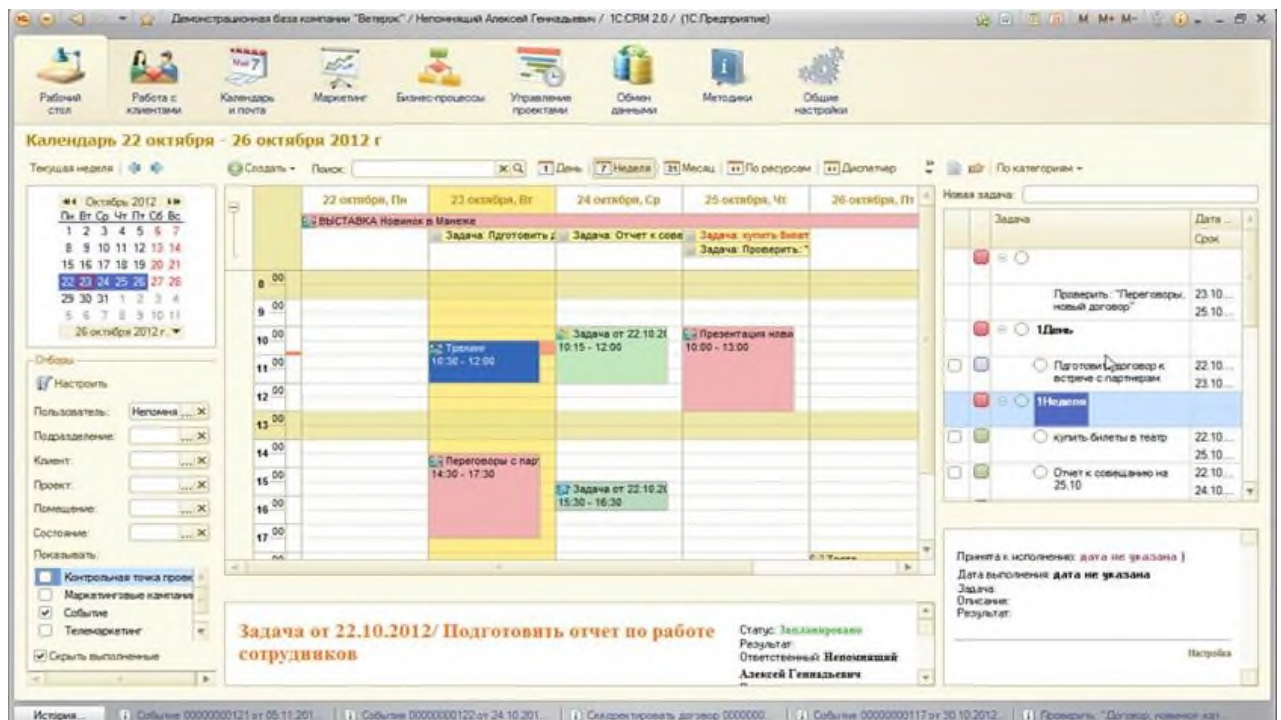


Рис.1.8. Интерфейс системы 1С CRM

Можливості:

- управління клієнтською базою;
- управління контактами з клієнтами;
- управління робочим часом;
- управління бізнес-процесами (BPM);
- керування продажами;
- управління маркетингом;
- підсистема оповіщень;
- методики, полегшення виконання рутинних операцій.

Mango CRM – це набір найнеобхідніших інструментів, для роботи з клієнтами і веденням бізнесу (рис.1.9). На даний момент в продукт входять віртуальна АТС, CRM-система і багатофункціональний центр обробки викликів. Хмарний сервіс для бізнес-комунікацій.

Гнучкі настрійкі і функціональнасьць дазваляюць успішно застасовувати систему в кампаніях як малога, так і середняго бізнэсу. Вэстэ кліэнтську базу і управлэня праджамаи.

Манго CRM-систэма працуэ з віддалеными сэрвэрамаи і дата-цэнтрамаи, інфармація в якіх неаднаразова дублюэться, таму іі втрата практычна выключэна. Відмостійкісь дата-цэнтрив дазваляэ карыстувачэві атрымувати дастанэ до даных постійна, що забэзпечуэ віддалэну работу з систэмаю (не абав'язкова знаходіться в офісі, щоб увійти в свій асобистий кабінэт).

Потоки інфармації, що перадаюцца чэрэз Інтэрнэт-з'эднання, шифруюцца. Всі діі карыстувачів відображаюцца в журнэлі діі.

CRM-систэма Манго спрямована на рішэння оптимізації бізнэс-процэсів і спрыяння в питаннях эфектывності праджаів. Таму цэ праграмнэ забэзпечэння оріэнтаванэ, в асновнаму, на кампаніі малога та сэредняго бізнэсу.

Крім того, кожнаму сэвробітнику прысваюэцца певна роль, від якої залэжать права і можлывості дастанэ до систэмаи. Адміністратор залышаэ за сэбою можлывості змінювати дані ролі.

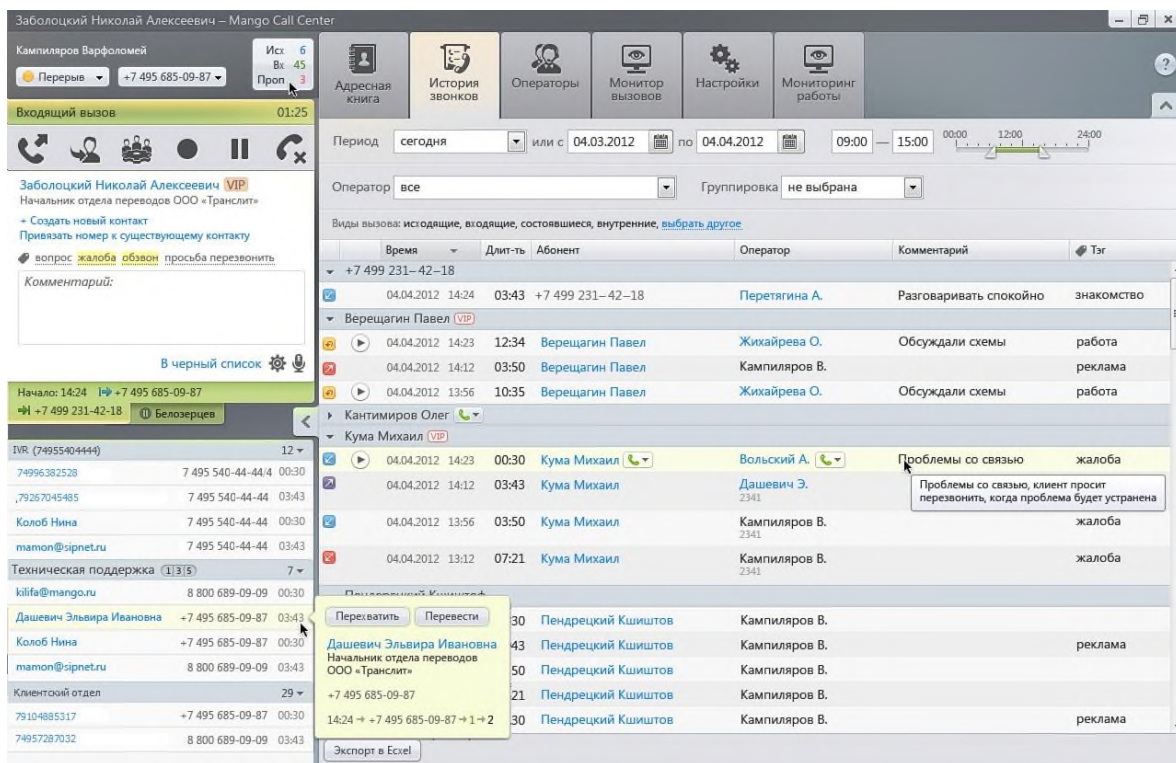


Рис. 1.9. Интерфейс системы MangoCRM

Було вирішено взяти саме ці *CRM*-системи, через те, що вони популярні в Україні та за її межами, а також мають широкий функціонал та можливості для подальшого дослідження. На основі цих *CRM*-систем було складено порівняльну таблицю для визначення їх сильних та слабких сторін. Варто зазначити, що деякі системи краще підходять для малого та середнього бізнесу, інші для великого. Це має наслідок у їх складності та функціональних можливостях.

Проаналізувавши вище згадані *CRM*-системи було складено порівняльну таблицю функціоналу (табл. 1).

Таблиця 1.1

Функціонал CRM-системи	Megaplan CRM	bpm online Sales	Bitrix 24 CRM	AMO CRM	1C CRM	Mango CRM
Робота з угодою	3	3	2	1	1	2
Телефонія	2	1	1	1	2	3
Бізнес-процеси	0	3	3	0	1	2
Задачі	3	2	3	1	3	1
Email розсилка	1	2	1	1	1	0
Email клієнт	1	1	1	1	3	1
Налаштування інтерфейсу	1	3	1	1	1	0
Права доступу	2	2	1	1	2	1
Звітність	1	2	1	1	3	1
Веб-форми	0	1	2	3	0	0
API	2	1	2	3	3	0
Можливість доопрацювання	0	3	1	1	3	0
Social CRM	0	0	0	1	0	0
Розділення на ліди та контакти	Ні	Ні	Так	Ні	Ні	Ні
Варіант поставки	SAAS і Standalone	SAAS	SAAS	SAAS	SAAS і Standalone	SAAS
Якість документації	Висока	Висока	Середня	Середня	Низька	Середня
Рівень важкості системи	Низький	Високий	Високий	Низький	Високий	Низький

У кожній з представлених систем є свої сильні і слабкі сторони. Склавши та проаналізувавши таблицю, можна дійти висновку, що найкраща *CRM*-система, яка набрала найбільше балів - це *CRM*-система *bpm'online sales* (24 бали), далі йдуть *1C CRM* (23 бали) *Bitrix24 CRM* (19 балів), *Megaplan CRM* (16 балів), *AmoCRM* (16 балів), *MangoCRM* (11 балів). Але варто зазначити, що *CRM*-система *bpm'online sales* характеризується високим рівнем важкості системи, що може відлякати

потенційних користувачів. Однак, якість документації теж на хорошому рівні, що може допомогти у опануванні даної CRM-системи. Також варто відзначити можливість налаштування інтерфейсу, що допоможе внести зручність у користування цією системою. CRM-система 1С набрало всього лише на один бал менше, але варто зазначити, що як і система bpm'online sales, 1С характеризується високим рівнем важкості системи, однак якісь документації на порядок нижчий, що може викликати певні труднощі в опануванні даною системою. Також варто зазначити, що названі вище CRM-системи мають можливість хорошого доопрацювання, що є великим плюсом тому, що деякі компанії можуть мати певну специфіку у роботі з клієнтами. Тобто, перш за все, потрібно звернути увагу на зручність користування конкретною CRM-системою. Наступна система – *Bitrix24*. Тут варто відзначити, що ця система має розділення на ліди та контакти. Це важлива функція тому, що для аналізу продажів облік лідів є вкрай важливим. Він показує, яка аудиторія охоплена, оцінює ефективність роботи менеджерів, повідомляє про результативність вжитих заходів. Як можна побачити інші системи програють по функціоналу, але водночас їхній рівень складності низький.

Під час спроб впровадження CRM-систем компанії стикаються з великими проблемами. Споживчі компанії часто керують своїми взаєминами із клієнтами випадково і збитково. Вони можуть неефективно використовувати свої зв'язки зі своїми клієнтами через непорозуміння або неправильне тлумачення аналізу CRM-системи. Клієнти, які хочуть, щоб до них ставилися більше як до друга, навзаєм отримують ставлення як просто до сторони для обміну, а не як до унікальної особи через те, що іноді не вистачає моста між даними CRM та результатами аналізу CRM. Багато досліджень показують, що клієнти часто розчаровані нездатністю компанії задовольнити очікування своїх відносин, а з іншого боку, компанії не завжди знають, як перевести дані, отримані ними від програмного забезпечення CRM, у здійснений план дій. У 2003 році у звіті *Gartner* було підраховано, що на програмне забезпечення, яке було не використане, було витрачено понад 2 мільярди доларів. За даними *CSO Insights*, менше 40 відсотків з 1275 компаній-учасниць мали рівень прийняття кінцевих користувачів вище 90 відсотків. Багато корпорацій

використовують *CRM*-системи лише частково або фрагментовано. Під час опитування у Великобританії у 2007 році чотири п'ятих старших керівників повідомили, що їх найбільшою проблемою є залучення персоналу до систем, які вони встановили. 43 відсотки респондентів сказали, що використовують менше половини функціональних можливостей своїх існуючих систем. Однак дослідження ринку щодо уподобань споживачів може збільшити прийняття *CRM* серед споживачів країн, що розвиваються.

Збір даних про клієнтів, таких як особиста інформація, повинен суворо дотримуватися законів про конфіденційність клієнтів, що часто вимагає додаткових витрат на юридичну підтримку.

Частина парадоксу з *CRM* впливає із завдання точно визначити, що таке *CRM* і що він може зробити для компанії. Парадокс *CRM*, який також називають «темною стороною *CRM*», може спричинити фаворитизм та диференційоване ставлення до деяких клієнтів.

CRM-технології можуть легко стати неефективними, якщо відсутнє належне управління, і вони застосовуються неправильно. Набори даних також повинні бути пов'язані, розподілені та організовані належним чином, щоб користувачі могли швидко та легко отримати доступ до необхідної інформації. Дослідження також показують, що клієнти все частіше стають незадоволеними досвідом роботи контакт-центру через затримки та очікування. Вони також вимагають декілька каналів зв'язку з компанією, і ці канали повинні передавати інформацію безперешкодно. Тому для компаній стає все важливішим забезпечити взаємодію з клієнтами, яка може бути як послідовною, так і надійною.

Аналіз існуючих популярних *CRM*-систем показав, що основним недоліками їх впровадження та використання є проблеми безпеки та доступ третіх сторін. Серйозним недоліком *CRM* є незахищеність даних, що збираються та зберігаються. Усі зібрані дані зберігаються в одному централізованому місці, яке може загрожувати кимось загубленим або зламанним. Працівники можуть додавати неточні дані або маніпулювати цифрами, що призводить до неправильного планування. *CRM*-дані можуть отримувати та зловживати інші сторони. Було багато випадків,

коли веб-хостингові компанії беруть і продають дані *CRM* третій стороні. Різні конфіденційні дані про клієнтів можуть потрапити в чужі руки і спричинити збитки для людей. Для того, щоб мати ефективну *CRM*-систему, потрібно докласти зусиль для постійного моніторингу системи. Слід перевіряти наявність будь-яких відхилень і регулярно робити резервні копії всіх даних. Це слід робити якомога частіше, щоб гарантувати, що дані не будуть втрачені. Тому для усунення цих недоліків у матеріалах дипломної роботи пропонується досконало дослідити технології створення та функціонування *CRM*-систем, створити власну *CRM*-систему та провести порівняльний аналіз показників її роботи з існуючими при роботі у тій самій предметній області з метою усунення недоліків та підвищення ефективності роботи функціоналу *CRM*-систем. Зокрема, для покращення системи управління взаємовідносинами з клієнтами пропонується застосовувати метод інтелектуального аналізу даних.

Інтелектуальний аналіз даних та *CRM*-системи - це дві загальні функції, що використовуються організацією для зосередження уваги клієнтів. Інтелектуальний аналіз даних - це кількісний процес, за допомогою якого організація збирає конкретну інформацію про своїх клієнтів. *CRM* дозволяє організації змінювати ділові операції на основі інформації, отриманої в результаті інтелектуального аналізу даних. Наприклад, компанія може змінювати ціни продажу або інші атрибути товару, щоб задовольнити споживчий попит. Міст між загальними функціональними можливостями, що використовуються організацією, вимагає створення звітів на основі інформації, зібраної в результаті видобутку даних.

За допомогою *CRM* легше вибрати потрібних клієнтів із великого набору потенційних клієнтів. Видобуток даних може допомогти організаціям запропонувати найбільш привабливі продукти для існуючих клієнтів або визначити клієнтів, за якими організація ризикує втратити. Отже, результат - покращений дохід завдяки значно покращеній здатності реагувати на кожен окремий контакт та зменшенню витрат завдяки правильному розподілу ресурсів.

1.3. Висновки до розділу

В даному розділі було проаналізовано області застосування *CRM*-систем, переваги використання таких систем у різних сферах.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ CRM-СИСТЕМ

2.1. Структура CRM-системи та основні принципи функціонування

Уявити склад CRM-системи дуже непросто через те, що конкретні варіанти систем істотно відрізняються один від одного. Організаційна структура CRM-системи приведена на рис. 10.

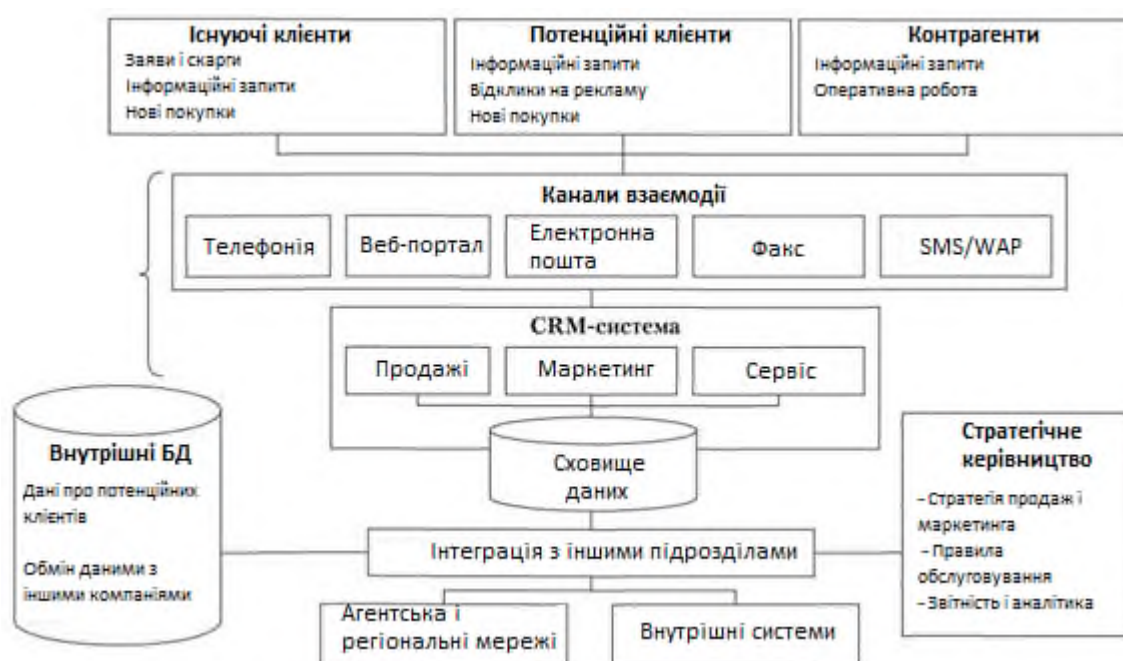


Рис. 10. Організаційна структура CRM-системи

- Ведення розширених записів по кожному контакту, окремого профілю користувача за кожного клієнта, ведення історій контактів, можливість збирати клієнтів в різні групи і ін.
- Ведення інформації по контрагентах (в тому числі клієнтах, партнерах, агентах, конкурентах), включаючи історію взаємин, плановані (реалізовані) угоди, контракти, фінансові (бухгалтерські) дані і ін.
- Ведення інформації, пов'язаної безпосередньо з продажем - цикли, статистика, територіальна прив'язка, створення звітів, історія продажів і т.д. Погляд на продаж як

на процес з розподілом його на стадії і кроки, що дозволяє здійснювати прогнозування та ефективно керувати продажами.

- Координування всіх підрозділів по часу: календар, перелік завдань, а також взаємодія з різними модулями сполучення з факсом, електронною поштою та іншими засобами зв'язку.
- Інтерактивна підтримка клієнтів (Інтернет, віртуальні приватні мережі та ін.), що дає можливість клієнтам самостійно отримувати необхідну інформацію; планування робіт з клієнтами, статистика звернень, генерація звітів, облік тимчасових витрат фахівців, можливість оцінки вартості підтримки та ін.
- Сегментація споживачів, планування і ведення різних маркетингових акцій, збір та подання статистичних даних по маркетингових акцій, контроль віддачі і розрахунок ефективності.
- Управління відносинами з потенційними клієнтами: збір первинної інформації про них, розподіл контактів зі співробітниками збутових підрозділів, відстеження ефективності первинних контактів.
- Можливість групової роботи з клієнтами, розділеними за регіональними, галузевими та іншими ознаками; можливість спільної роботи територіально віддалених підрозділів, інтеграція з центром обробки замовлень і т.д.
- Управління взаємовідносинами з партнерами.
- Управління знаннями, збір всієї необхідної довідкової інформації (карти, галузева інформація, аналітичні матеріали, статистика для роботи компанії, створення окремих розділів новин, інтеграція з джерелами Інтернет, потужними пошуковими засобами).

Основними компонентами CRM-систем є:

- Зупинка - це точка введення в систему даних, тобто запитів та претензій клієнтів, які потім обробляються в процесі системи управління документами;
- Контакт-центр або довідкова служба пропонує спеціальну допомогу клієнтам, які просять отримати інформацію щодо конкретних продуктів та послуг. Розробка такого компонента надає безліч переваг: зменшення кількості пропущених дзвінків за допомогою інтелектуального розподілу дзвінків, підвищення продуктивності роботи відділів маркетингу та продажів, підвищення задоволеності споживачів за рахунок збільшення цінності, яку він сприймає, моніторинг задоволеності споживачів.
- CRM має на увазі Інтернет-технологію, що використовує певні інструменти, такі як: персоналізовані адреси електронної пошти, чат або інтерактивні діалоги, форуми.

CRM складається з чотирьох величин:

- Ідентифікація клієнта;
- Залучення клієнта;
- Утримання клієнта;
- Розвиток клієнта;

Вони мають спільну мету - створити глибше розуміння клієнтів, щоб максимізувати цінність споживача для організації в довгостроковій перспективі. Отже, методи видобутку даних можуть допомогти досягти такої мети шляхом вилучення або виявлення прихованих характеристик та поведінки клієнтів із великих баз даних.

Основні функції CRM-системи:

Система управління відносинами з клієнтами (CRM) - це сукупність ІТ-програм та процедур, метою яких є визначення основних очікувань та уподобань клієнтів та ефективне використання зібраної інформації з метою покращення відносин між бізнесом та клієнтами. Впровадження такої системи передбачає дві складові:

- Організаторський компонент складається із сукупних методів та прийомів, які використовуються для інтеграції та використання даних, пов'язаних із поведінкою клієнтів;
- ІТ-компонент, що включає апаратне та програмне обладнання, яке використовується для збору, зберігання та управління даними;

Основними перевагами впровадження CRM є: ефективніша діяльність замовлень, що надходять від споживачів, підвищення якості послуг, що надаються клієнтам, якісно вищий рівень спілкування з клієнтом за допомогою декількох каналів зв'язку (телефон, зупинка, Інтернет, електронна пошта), зменшення комунікаційних витрат з клієнтами, зменшення часу, що вимагає розгляду претензій, досягнення кращого іміджу організації перед клієнтами.

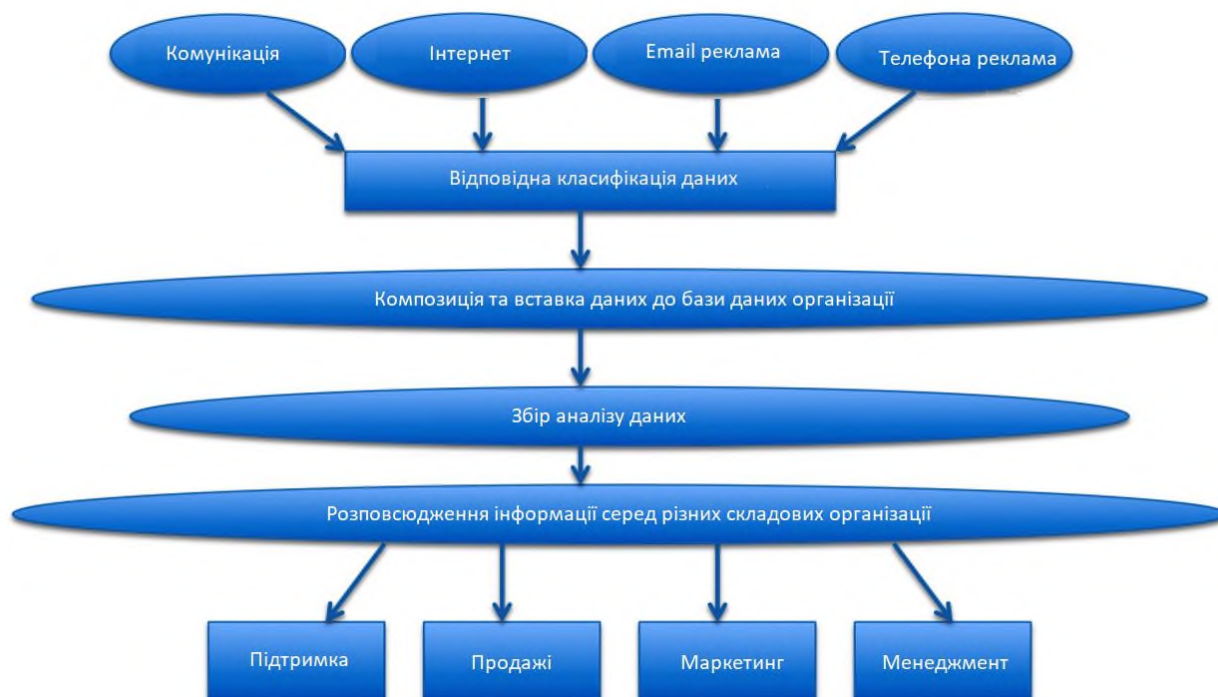
На практиці, особливо у великих компаніях, застосування методів CRM передбачає такі кроки:

1. Визначення клієнтів організації та включення їх у різні категорії залежно від їх уподобань та поведінки. Клієнтів можна розділити на чотири категорії:
 - а) Клієнти із загальними вимогами та єдиним характером;
 - б) Клієнти з конкретними вимогами та єдиним характером;
 - в) Клієнти із загальними вимогами та єдиним характером;
 - г) Клієнти з конкретними вимогами та не єдиним характером;
2. Встановлення необхідної інформації та проектування архітектури системи. На цьому етапі планується база даних управління клієнтами, яка включає, загалом, інформацію, пов'язану з: ідентифікацією особи, професійним навчанням, соціальним статусом, ставленням до певної категорії клієнтів, ставленням та сприйняттям, поведінкою в різних ситуаціях, запитами, скаргами, поданими замовником.
3. Визначення способів збору інформації, що передбачає розробку набору методів і прийомів, завдяки яким інформація, що описує поведінку клієнтів, повинна бути зібрана та внесена до бази.

4. Збір інформації та оновлення бази даних, що складається із застосування методів, визначених на другому етапі, з обсягом консолідації бази даних клієнтів.
5. Здійснення оперативних змін в організаційному плані для підвищення задоволеності споживачів шляхом вдосконалення та диверсифікації наданих послуг, діючи одночасно як з точки зору покриття загальних вимог, так і окремих. Дослідження показують, що посилення рівня задоволеності генерує покращений імідж організації на ринку, але лише до максимального рівня, за яким імідж починає погіршуватися.

Здобуття даних відіграє важливу роль у CRM, визначаючи моделі поведінки споживачів на основі даних про використання споживачів та передбачаючи, які клієнти, ймовірно, реагуватимуть на кампанії перехресного продажу та розпродажів кампанії, що дуже важливо для бізнесу. Що стосується колишніх клієнтів, здобуття даних може бути використане для аналізу причин відтоку та прогнозування відтоку.

Реляційний інтелект або усвідомлення різноманітності відносин, які клієнт може мати з фірмою, є важливою складовою основних фаз CRM. Компанії можуть добре збирати демографічні дані, такі як стать, вік, дохід та освіта, і зв'язувати їх з інформацією про придбання, щоб класифікувати клієнтів за рівнями прибутковості, але це лише механічний погляд фірми на взаємовідносини з клієнтами [24]. Отже, це ознака того, що фірми вважають, що клієнти все ще є ресурсами, які можуть бути використані для додаткових продажів або перехресних продажів, а не люди, які шукають цікавих та персоналізованих взаємодій.

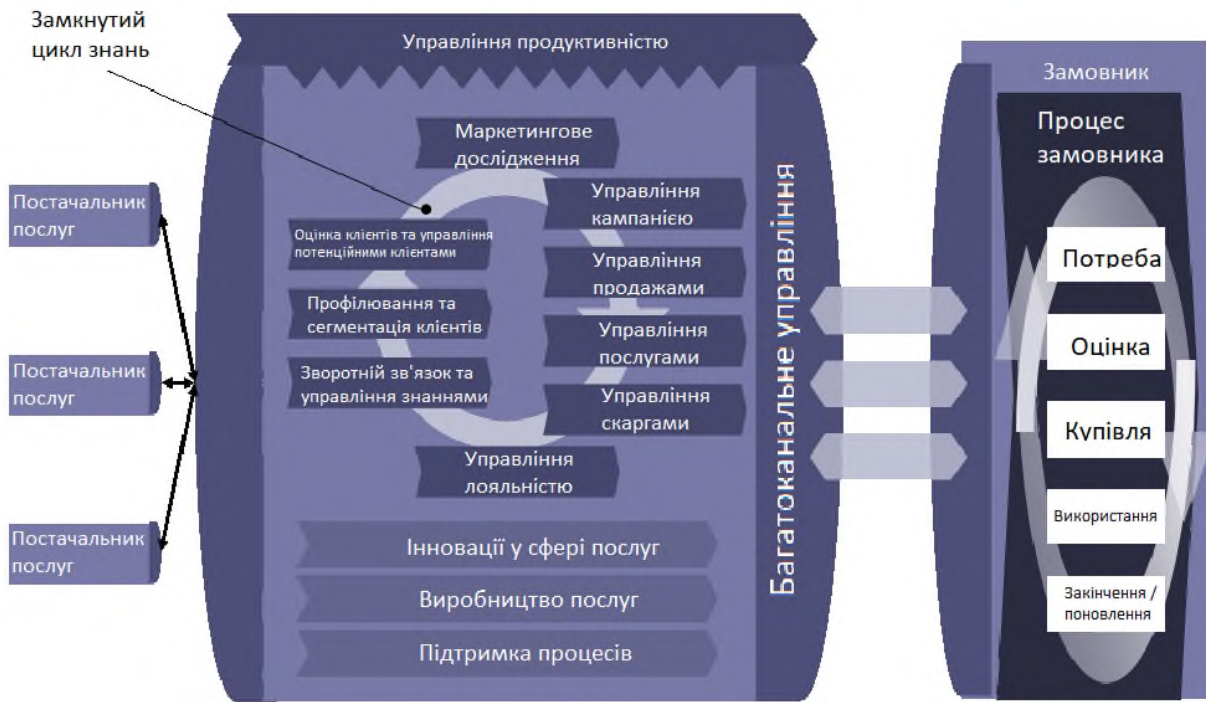


CRM-системи включають:

- Технологія зберігання даних, що використовується для агрегування інформації про транзакції, для злиття інформації з продуктами CRM та для забезпечення ключових показників ефективності.
- Управління можливостями, яке допомагає компанії управляти непередбачуваним зростанням і попитом, а також впровадити хорошу модель прогнозування для інтеграції історії продажів із прогнозами продажів.
- CRM-системи, які відстежують і вимірюють маркетингові кампанії в декількох мережах, відстежуючи аналіз клієнтів за кліками та продажами.
- Деяке програмне забезпечення CRM доступне як програмне забезпечення як послуга (SaaS), доставляється через Інтернет і доступ до нього здійснюється через веб-браузер, а не для встановлення на локальному комп'ютері. Компанії, що використовують програмне забезпечення, не купують його, але зазвичай платять регулярну плату за передплату постачальнику програмного забезпечення.

- Для малого бізнесу система CRM може складатися з системи менеджерів контактів, яка інтегрує електронні листи, документи, робочі місця, факси та планування для окремих облікових записів. CRM-системи, доступні для конкретних ринків (юридичного, фінансового), часто спрямовані на управління подіями та відстеження відносин, на відміну від фінансової рентабельності інвестицій (ROI).
- CRM-системи для електронної комерції, орієнтовані на завдання автоматизації маркетингу, такі як: порятунок кошика, повторне залучення користувачів електронною поштою, персоналізація.
- Клієнт-орієнтоване управління відносинами (CCRM) - це зароджується піддисципліна, яка фокусується на уподобаннях клієнтів, а не на важелі споживача. CCRM націлений на додавання вартості, залучаючи клієнтів до індивідуальних, інтерактивних відносин.
- Системи для некомерційних організацій та організацій, що базуються на членстві, допомагають відстежувати виборців, залучення коштів, демографічні показники спонсорів, рівні членства, каталоги членів, волонтерство та спілкування з приватними особами.
- CRM не лише вказує на технологію та стратегію, але також вказує на інтегрований підхід, який включає знання працівників та організаційну культуру для зміцнення філософії CRM.

Процес управління взаємовідносинами з клієнтами можна представити у вигляді наступного рис. 2....



Процес управління взаємовідносинами з клієнтами

Виділяються три категорії *CRM*-процесів:

- процеси доставки *CRM*: процеси з безпосереднім контактом із клієнтом, призначені для охоплення частини процесу замовника (управління кампаніями, управління продажами, управління послугами, управління скаргами);
- процеси підтримки *CRM*: Процеси з безпосереднім контактом із клієнтом, які не призначені для охоплення частини процесу клієнта, а для виконання допоміжних функцій у контексті *CRM* (дослідження ринку, управління лояльністю);
- процеси аналізу *CRM*: Процеси, що консолідують та аналізують знання клієнтів, які були зібрані в інших процесах *CRM*. Результати аналізу передаються процесам доставки та підтримки *CRM*, а також процесам інновацій та виробництву послуг для підвищення їх ефективності (оцінка клієнтів та управління потенційними клієнтами, профілювання та сегментація клієнтів, управління зворотними зв'язками та знаннями).

Для кожного із цих рівнів використовується три категорії інформаційних систем (рис. 2. ...): *CRM*-системи, системи управління знаннями (УЗ) та планування корпоративних ресурсів (ПКР) та системи транзакцій.

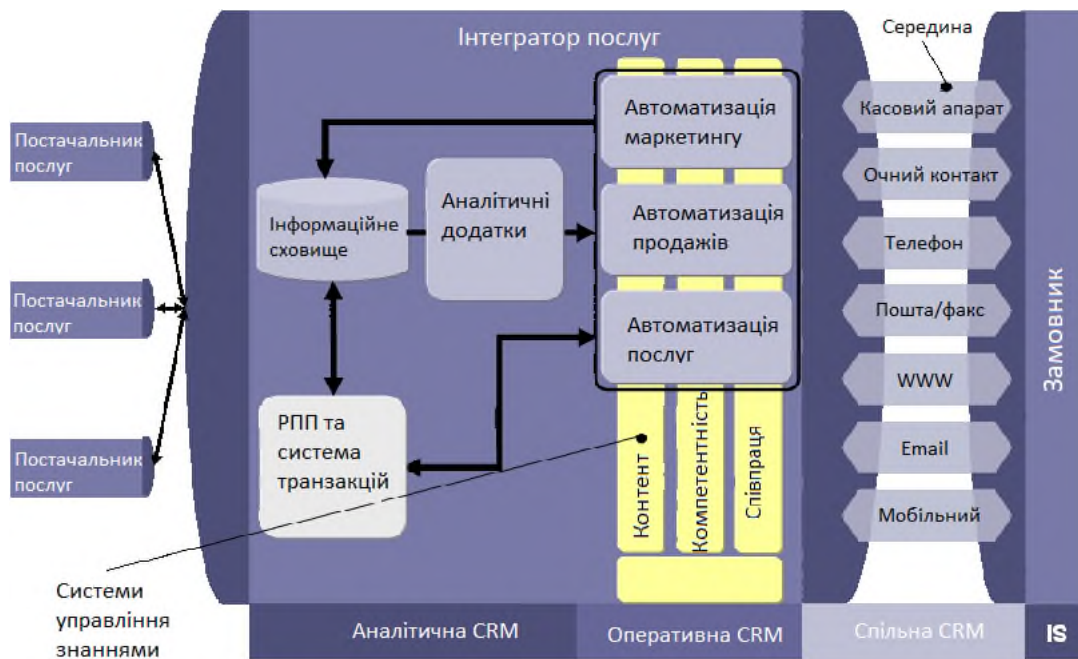


Рис. 2.... Взаємозв'язок ірзних категорій інфомраційних систем в CRM

CRM-системи по суті обробляють добре структуровану інформацію, наприклад, контактні дані клієнтів та основні дані. На відміну від них, системи УЗ підтримують збір, обмін та використання менш структурованої інформації, такої як документи (явні знання) та неявні знання працівників [1]. Ці знання особливо необхідні в процесі доставки CRM для задоволення потреб клієнтів. Наприклад, управління продажами потребує детальних знань про наявні товари, щоб запропонувати клієнтам ефективні консультації щодо їх потреб. Ми розрізняємо чотири категорії систем УЗ [6, с. 404]:

- **Зміст:** Ця категорія включає системи управління, обміну та використання напівструктурованого цифрового вмісту, зокрема системи управління документами (СУД) та вмісту системи управління (СМВ).
- **Компетентність:** Ця категорія включає системи для проактивного управління та розміщення неявних знань у свідомості працівників. Для підтримки використання та розвитку неявних знань компетенції працівників можуть бути визначені та доступні в системах управління кваліфікацією та довідниках експертів.
- **Співпраця:** Ця категорія включає системи, що підтримують співпрацю між працівниками, наприклад, системи зв'язку, управління робочим процесом та віртуальні спільноти, а також системи групового програмного забезпечення.

- **Склад:** Ця категорія включає системи для структурування, структурованої презентації та розташування знань, наприклад, системи пошуку та портали корпоративної інформації.

2.2. Методи Data Mining у CRM-системах

Оптимізація також відіграє важливу роль у *CRM*, зокрема у визначенні того, як розробляти активну стратегію взаємодії з клієнтами, щоб максимізувати цінність життя клієнта. Клієнт вигідний, якщо дохід від цього клієнта перевищує витрати компанії на залучення, продаж та обслуговування цього клієнта. Це перевищення називається цінністю життя замовника.

Методи Data Mining можуть бути успішно використані, особливо тому, що CRM передбачає багатовимірний підхід, який, наприклад, може включати три категорії:

- ієрархія продуктів (бренд, клас, категорія, товар);
- ієрархія періодів (років, кварталів, місяців, дат);
- ієрархія клієнтів (регіони, райони класу клієнтів).

На практиці цей підхід успішно реалізується завдяки сучасній концепції, яка сьогодні є більшістю рішень систем підтримки процесів, а саме *OLAP (On-Line Analytic Processing)*, що базується на технічному багатовимірному аналізі даних.

E.W.T. Ngai в [7] пропонує графічну систему класифікації методів видобутку даних у *CRM*, як показано на рис. 2:

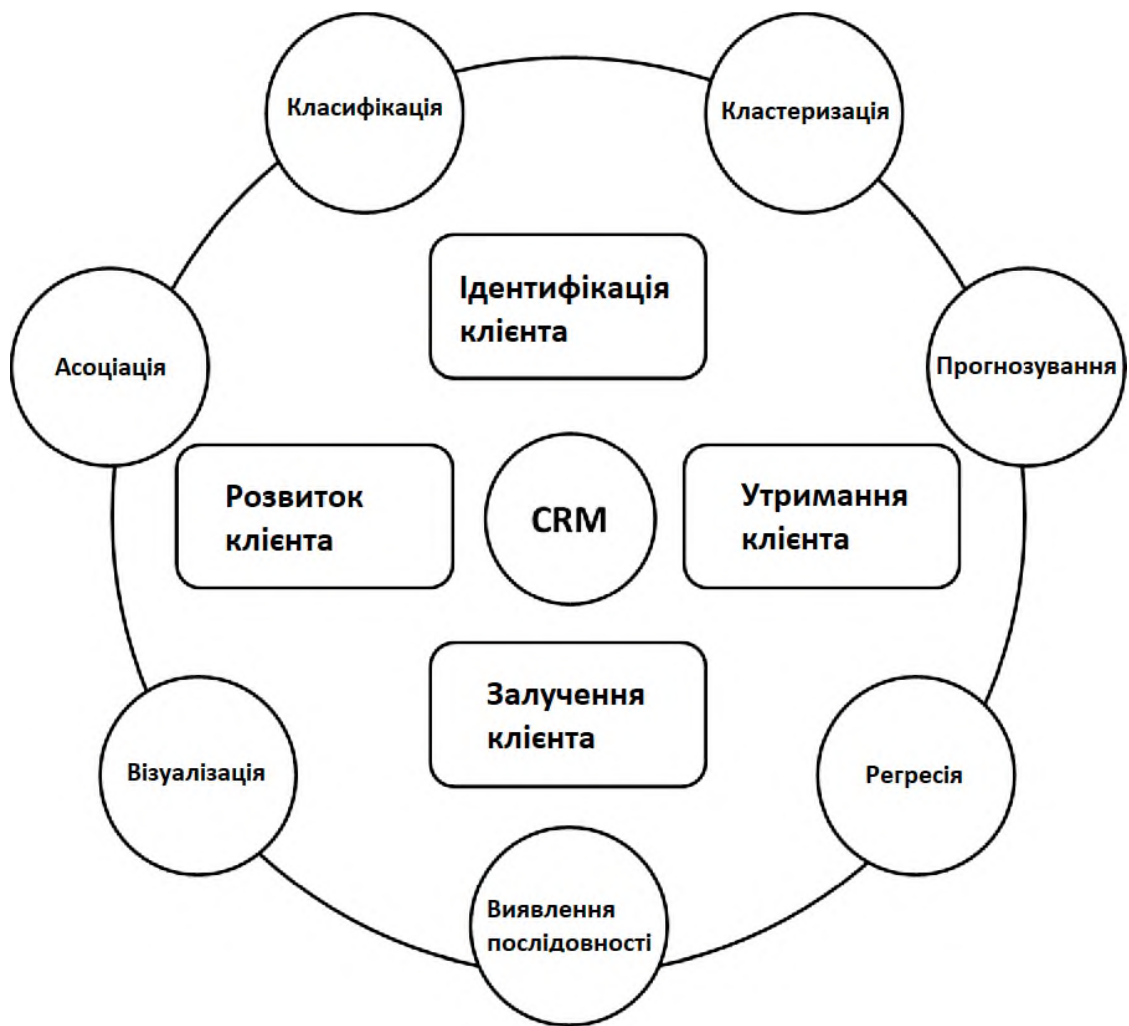


Рис. 2. Структура класифікації методів видобутку даних у CRM

Якщо ми маємо на увазі потреби користувачів CRM, системи OLAP забезпечують підтримку задоволення конкретних претензій у режимі реального часу, оскільки вони передбачають час і зміст допису та забезпечують оптимальне поєднання між попередньо розрахованими результатами та тими, що розраховуються на момент отримання інформації на запит. Системи OLAP використовують специфічний інструмент, з тієї причини, як вважає більшість експертів, що вони представляють найкраще середовище для реалізації функціональних інформаційних моделей, заснованих на динамічних принципах системи.

На даний момент майже всі великі організації мають платформу Інтранет, яка разом з деякими розширеннями та інструментами забезпечує базові функціональні можливості програм Business Intelligence, такі як організація інформації в сховищах даних та обробка їх за допомогою методів інтелектуального аналізу даних. Інтранет -

це комп'ютерна мережа для обміну інформацією, інструментами співпраці, операційними системами та іншими обчислювальними послугами в організації, як правило, за винятком доступу сторонніх осіб. Цей термін використовується на відміну від загальнодоступних мереж, таких як Інтернет, але використовує більшість тієї ж технології, що базується на *Internet Protocol Suite*. Численні специфічні функції інтелектуального аналізу даних вже реалізовані як компоненти архітектури Інтранет або як специфічні рішення, такі як *CRM*.

Великий обсяг інформації, з яким стикаються особи, що приймають рішення, вимагає передових технологій обробки, а також нових типів систем, які сприяють прийняттю рішень. На даний момент пропонується Business Intelligence для вирішення проблем при прийнятті рішень на всіх організаторських рівнях. Бізнес-аналітика (*BI*) включає стратегії та технології, що використовуються підприємствами для аналізу даних ділової інформації. Технології *BI* надають історичні, поточні та прогностичні уявлення про бізнес-операції. Загальні функції технологій бізнес-аналітики включають звітність, аналітичну обробку в Інтернеті, аналітику, розробку інформаційної панелі, інтелектуальний аналіз даних, обробку процесів, обробку складних подій, управління діловою ефективністю, порівняльний аналіз, аналіз тексту, прогностичну аналітику та приписну аналітику. Технології *BI* можуть обробляти великі обсяги структурованих, а іноді і неструктурованих даних, щоб допомогти ідентифікувати, розвинути та створити нові стратегічні можливості для бізнесу. Вони прагнуть забезпечити легку інтерпретацію цих великих даних. Виявлення нових можливостей та реалізація ефективної стратегії, заснованої на ідеях, можуть надати бізнесу конкурентну перевагу на ринку та довгострокову стабільність.

Інтелектуальний аналіз даних, як частина систем *BI*, користується великою популярністю в останні роки, завдяки досягненням як у галузі досліджень, так і в галузі комерціалізації. Здобуття даних орієнтоване на оцінку прогнозованої потужності моделей і представляє аналіз, який був би надто копітким та трудомістким, використовуючи традиційні статистичні методи. Він пропонує важливу інформацію, яка використовується для покращення утримання клієнтів, рівня відповіді, залучення

та перехресних продажів. Як показано в статті, завдяки повній реалізації програми *CRM* компанії збільшують цінність своїх клієнтів, утримання та залучення потрібних.

Незважаючи на те, що багато книг і статей написано на тему бізнес-аналітики, вона все ще представляє перспективну галузь досліджень. Інтерес до інтелектуального аналізу даних продовжує зростати, і потенціал використання методів оптимізації потребує подальшого вивчення. Крім того, слід досліджувати, як поєднати методи оптимізації та інтелектуального аналізу даних, особливо в області *CRM* з багатьох причин. Здобуття даних та оптимізація можуть бути інтегровані для створення профілів клієнтів, що є абсолютно необхідним у багатьох *CRM*-програмах.

Процес інтелектуального аналізу даних включає кілька етапів (див. рис. 12). Все починається з вибору даних, включених до навчального набору, який складається із спостережуваних значень певних атрибутів, загалом історичних даних. Потім вибрані дані очищаються та попередньо обробляються. Очищення проводиться з метою усунення розбіжностей, а попередня обробка відповідає за консолідацію відповідної інформації до алгоритму видобутку, намагаючись зменшити складність проблеми. Серед етапів попередньої обробки вибір атрибутів відіграє особливу роль. Потім набір даних аналізується для виявлення закономірностей, щоб застосовувати різні алгоритми індуктивного навчання. Модель остаточно перевірена новими наборами даних для забезпечення її узагальнення. Етапи в процесі видобутку виконуються ітеративно, доки не буде вилучено значущих знань про бізнес.

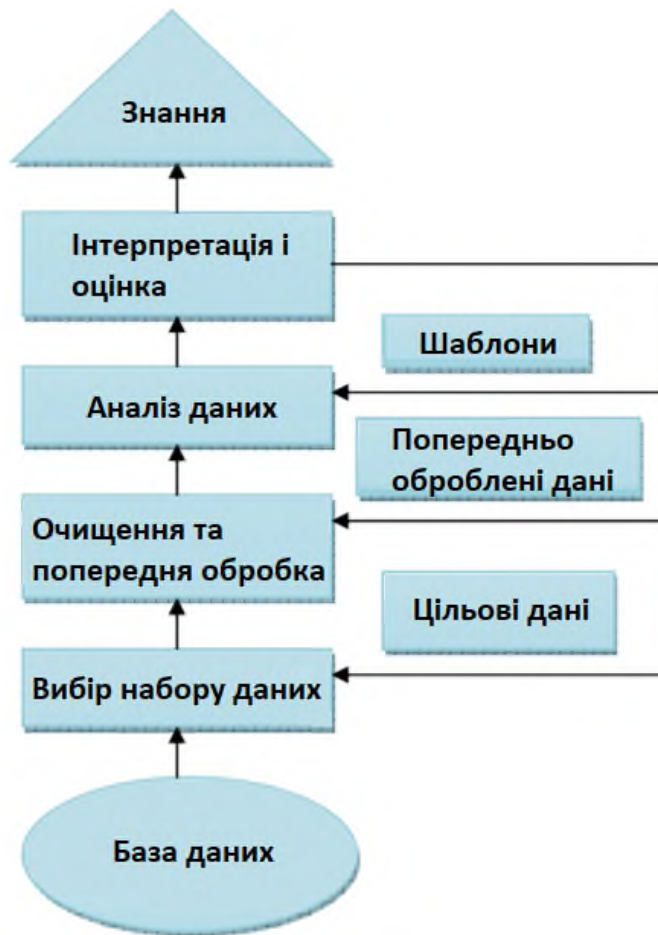


Рис. 12. Процес видобутку даних

Важливим питанням тут є вибір атрибутів, який бажано зробити перед застосуванням алгоритму навчання. Це передбачає процес визначення, які атрибути є релевантними, оскільки вони передбачають або пояснюють дані, і навпаки, які атрибути є зайвими або надають мало інформації. Вибирається підмножина M атрибутів із N , що відповідає обмеженню $M \leq N$, таким чином, що характеристичний простір зменшується за деяким критерієм. Вибір атрибутів гарантує, що дані, що надходять до фази видобутку, є якісними. Визначення та збереження атрибутів, що мають відношення до прийняття рішень, часто надає цінну структурну інформацію.

Інтелектуальний аналіз даних може бути корисним на всіх трьох фазах циклу взаємовідносин із клієнтами, наприклад, залучення клієнтів, збільшення цінності клієнта та утримання клієнта. Залучення та утримання клієнтів є дуже важливими проблемами будь-якої галузі, особливо банківської. Банки повинні задовольняти

потреби клієнтів, надаючи послуги, яким вони надають перевагу. Це в кінцевому рахунку призведе до лояльності та утримання клієнтів. Методи інтелектуального аналізу даних допомагають відділити лояльних клієнтів від тих, хто переходить до інших банків для отримання кращих послуг. Якщо клієнт переходить зі свого банку в інший, можуть бути відомі причини такого переключення та остання операція, здійснена до переведення, і це допоможе банкам краще працювати та утримати своїх клієнтів.

У торгівельній сфері за рахунок *CRM* забезпечується більш ефективно застосування методу перехресних продажів (англ. *cross-selling*) і техніки апсейла.

Основними компонентами *CRM*-системи є побудова відносин із клієнтами та управління ними за допомогою маркетингу, спостереження за стосунками, коли вони дозрівають через різні фази, управління цими відносинами на кожному етапі та визнання того, що розподіл вартості відносин для фірми не є однорідним. Під час побудови та управління взаємовідносинами з клієнтами за допомогою маркетингу фірми можуть отримати вигоду від використання різноманітних інструментів, що допомагають організаційному дизайну, схемам стимулювання, структурам клієнтів та ін., щоб оптимізувати охоплення своїх маркетингових кампаній. Завдяки визнанню різних фаз *CRM* - систем, бізнес зможе отримати вигоду, розглядаючи взаємодію кількох відносин як пов'язані транзакції. Остаточний фактор *CRM* - системи підкреслює важливість *CRM* - системи через облік прибутковості відносин із клієнтами. Вивчаючи особливі звички споживачів, фірма може мати можливість приділяти різні ресурси та обсяги уваги різним типам споживачів.

Data mining - це техніка, яка складається з різних алгоритмів для вилучення цінної інформації з необроблених даних. Він виявляє приховані шаблони з величезної бази даних, які можна використовувати для розробки різних стратегій. Дана робота дає уявлення про алгоритм класифікації та прогнозування в управлінні відносинами з клієнтами. Далше йдеться про те, як поведінку замовника можна вивчати та прогнозувати за допомогою наївного алгоритму класифікації Байєса.

Видобуток правил асоціацій має широкий спектр застосовності, наприклад, аналіз кошика ринку, медичну діагностику/дослідження, аналіз навігації веб-сайтами, внутрішню безпеку тощо. У цій роботі було проведено огляд переліку

існуючих методів видобутку правил асоціацій та порівняно ці алгоритми з новим модифікованим підходом, тобто підходом фільтрування записів на основі алгоритму *Apriori* для частого видобутку шаблонів. *Apriori* - це алгоритм для частого вибору наборів елементів та вивчення правил асоціацій через реляційні бази даних. Це відбувається шляхом ідентифікації частих окремих елементів у базі даних та розповсюдження їх на більші та більші набори елементів, доки ці набори елементів з'являються в базі даних досить часто. Часті набори предметів, визначені *Apriori*, можуть бути використані для визначення правил асоціації, які висвітлюють загальні тенденції в базі даних: це має додатки в таких областях, як аналіз ринкового кошика. Звичайний алгоритм виявлення правил асоціації виконується у два і більше кроки, але при новому підході виявлення всіх частих елементів буде виконувати ті самі дії, але це займе менше часу, ніж у порівнянні зі звичайним алгоритмом. Можна зробити висновок, що в цьому новому підході отримуємо ключові ідеї скорочення часу. Це довело, що запропонований алгоритм *Apriori* займає менше часу, ніж класичний алгоритм *Apriori*. Це дійсно буде плідним для економії часу у випадку великої бази даних.

Зростаючий обсяг інформації вимагає технологій попередньої обробки, таких як аналіз даних та система бізнес-аналітики, які можуть допомогти у прийнятті рішень на управлінському рівні. Таким чином, необхідний бізнес-аналіз може бути побудований з використанням різних методів аналізу даних та прогнозних моделей. У цій роботі проводиться порівняння між технікою видобутку даних та традиційним статистичним методом, коли видобуток даних виявляється більш корисним за параметром складності та часу, що витрачається на отримання результату. Зроблено висновок, що повне впровадження цих методів у *CRM* може збільшити цінність, утримання та залучення клієнтів. Крім того, з багатьох причин слід заохочувати вивчення способів поєднання методів оптимізації та інтелектуального аналізу даних, особливо в області *CRM*. Видобуток даних та оптимізація можуть бути інтегровані для створення профілів клієнтів, що є абсолютно необхідним у багатьох *CRM*-програмах.

2.3. Модуль агрегування інформації про клієнтів в CRM

Інтелектуальний аналіз даних - це процес визначення корисних шаблонів та взаємозв'язків у великих даних за допомогою алгоритмів для отримання знань із сховищ даних.

Роль інтелектуального аналізу у CRM-системі:

- отримати цілісне уявлення про життєвий цикл клієнта;
- більше даних дасть точні моделі;
- використовуйте прогнозування та методи описового моделювання;
- мати активний підхід до прогностичної аналітики.

Методи інтелектуального аналізу даних:

- кластеризація – визначення схожих наборів даних і визначення як подібності, так і різниці в даних, щоб збільшити коефіцієнт конверсії;
- класифікація – збір всієї інформації про набір даних та класифікація її у належні категорії;
- виявлення аномалій – інформація, яка не відповідає очікуваній поведінці або прогнозованому шаблону, надаючи інформацію, яка може діяти;
- навчання правилам асоціацій – виявлення прихованих закономірностей в даних, щоб краще зрозуміти звички вашого клієнта та передбачити їх рішення;
- регресія – знаходження залежності між різними елементами даних та відображення впливу змінних один на одного. Це допомагає визначити рівень задоволеності споживачів та його вплив на лояльність споживачів.

У сучасному конкурентному світі бізнесу клієнт є дуже важливим активом для підприємства. Підприємства можуть отримати перевагу в умовах різко зростаючого конкурентного середовища, якщо вони ефективно управлятимуть своїми відносинами з клієнтами. Дослідження структури системи CRM, оцінка та обчислення вартості, застосування аналізу даних та математичної статистики є сферами інтересів у цій роботі. Використання технології інтелектуального аналізу

даних може витягувати правила та закономірності з маси даних. Ці фактори можуть зіграти детерміновану роль у розвитку підприємства.

Нижче наведено застосування інтелектуального аналізу даних у системі управління відносинами з клієнтами:

- класифікаційний аналіз споживачів. Класифікація клієнтів ділить клієнта за статтю, професією, віком, місцезнаходженням, звичками споживачів та звичками покупки. За допомогою технології інтелектуального аналізу даних можна розділити велику кількість клієнтів на різні категорії, відповідно до яких надаються орієнтовані на клієнта товари та послуги. Найпоширенішими методами є класифікація та кластеризація;
- аналіз залучення клієнтів. За допомогою методології аналізу даних підприємства можуть ідентифікувати цінних споживачів, проводячи аналіз звичок покупки покупців та націлюючи ці звички на придбання споживачів компанії, продажі можуть збільшитись. Загальними методами залучення клієнтів є класифікаційний прогноз та аналіз асоціацій;
- аналіз втрати та ведення клієнтів. Для розвитку галузі необхідне постійне збільшення кількості споживачів, а також підтримка старих споживачів, оскільки з попередніх досліджень було встановлено, що в галузі прийнято вважати, що підтримка існуючих споживачів є вигіднішою, ніж залучення нових, і що 20% клієнтів створюють 80% прибутку для промисловості. З цього можна зробити висновок, що утримувати старих клієнтів простіше та економічніше, ніж вкладати час та гроші в залучення нових клієнтів. Отже, головним напрямком діяльності підприємства має бути підтримка існуючих клієнтів. Видобуток даних може зіграти дуже важливу та ефективну роль у пошуку шляхів підвищення рівня задоволеності споживачів підприємством;
- аналіз і прогнозування можливостей отримання прибутку клієнтами. З попередніх досліджень було встановлено, що двадцять відсотків існуючих клієнтів приносять вісімдесят відсотків усього прибутку, а решта вісімдесят відсотків нових клієнтів приносять двадцять відсотків прибутку, ця концепція відома як два-вісім низьких рівнів управління відносинами з клієнтами. Тому

замість того, щоб докладати більше зусиль для залучення нових клієнтів, слід зосередитись на підвищенні рівня задоволеності існуючих. Для цього слід проаналізувати всю поведінку клієнта та докласти зусиль, щоб утримати існуючого клієнта та виявити серед них золотого. Для цього можна використати наведені нижче двадцять моделей клієнтів.

- аналіз перехресного продажу – це, в основному, аналіз групи товарів, що часто купуються наявними клієнтами, для того, щоб організувати додаткові товари чи подарункові товари, щоб догодити споживачам. Популярним алгоритмом перехресного аналізу є майнінг асоціацій.
- аналіз задоволеності клієнтів. Для аналізу рівня задоволеності споживача збір відгуків про послуги від замовника є першим кроком. Пізніше, виконуючи операцію з видобутку цих розсіяних зворотних зв'язків, можна отримати сферу задоволеності клієнтів та їхні очікування від фірми. Відповідно, стратегії можуть бути розроблені для досягнення лояльності клієнтів;
- клієнтський аналіз клієнтів. З величезних баз даних клієнтів на основі їх звички до покупок їх можна розділити на різні категорії відповідно до їхнього кредитного рейтингу, використовуючи різні методи аналізу даних. На основі кредитного рейтингу можуть бути розроблені різні стратегії збуту для збільшення рівня продажів.

На сьогоднішній день найбільш перспективними алгоритмами інтелектуального аналізу даних, які можна використати в *CRM*, є: класифікація, кластеризація та прогнозування.

ABC-класифікація - це метод, який використовується для ранжирування клієнтської бази на групи з різною питомою вагою, в залежності від обраного критерію. В якості критерію можуть виступати наступні показники:

- продажів в натуральному / грошовому вираженні,
- обороту,
- прибутку.

Результатом використання такої класифікації є *ABC*-аналіз. Він дозволяє виконати розподіл контрагентів за рівнем їх важливості для компанії.

Ідея методу *ABC*-аналізу будується на принципі Парето: «за більшість можливих результатів відповідає відносно невелике число причин», зараз більш відомого як «правило - 20 на 80». Стосовно до проблеми відносин з клієнтами це правило звучить так: 20% клієнтів забезпечують 80% виручки (і навпаки, 80% клієнтів забезпечують лише 20% виручки).

В процесі проведення *ABC*-аналізу здійснюється ранжування всього списку клієнтів по одному або декільком критеріям з подальшим поділом списку на три категорії-групи.

В результаті проведення *ABC*-аналізу проводиться сегментація клієнтів за критерієм ступеня вкладу в загальний результат - дохід організації від взаємодії з клієнтами (продаж і обслуговування).

Для проведення *ABC*-аналізу рекомендується використовувати наступний план:

- вибрати об'єкт аналізу. Наприклад: Клієнт, Партнер, Менеджер, Регіон;
- обрати критерій, за яким буде проводитися аналіз об'єкта. Наприклад: виручка, прибуток, кількість одиниць продажів, термін погашення дебіторської заборгованості, узагальнений показник, який включає кілька показників одночасно;
- відсортувати об'єкти аналізу в порядку спадання значення критерію;
- визначити групи *A*, *B* і *C*.

Для визначення приналежності обраного об'єкта до відповідної групи необхідно:

- розрахувати частку критерію від загальної суми критеріїв обраних об'єктів;
- розрахувати цю частку з накопичувальним підсумком. Частка з накопичувальним підсумком вираховується шляхом додавання значення критерію до суми попередніх значень критеріїв;
- присвоїти значення груп вибраних об'єктів.

На сьогоднішній день найбільш часто зустрічається опис таких методів визначення груп *ABC*:

- класичний метод (емпіричний);
- метод суми;

- диференціальний метод;
- метод дотичних;
- метод багатокутника;
- метод петлі;
- метод трикутника.

Деякі з цих методів можна назвати просунутими, деякі з них вже застаріли (але до сих пір популярні і використовуються), а деякі можуть застосовуватися тільки в окремих випадках і не можуть розглядатися як ефективний інструмент для повсякденної практики. Найбільш популярними є класичний (емпіричний) метод, метод суми і метод дотичних. Зупинимося на цих трьох методах детальніше.

В емпіричному методі розділення відбувається в залежності від вкладу в результат об'єктів і обраної пропорції, наприклад 80/15/5.

У методі суми складається частка об'єктів і їх сукупна частка в результаті - таким чином значення суми знаходиться в діапазоні від 0 до 200%. Групи віділяють так: група *A* - 100%, *B* - 45%, *C* - інше.

Класичний метод і метод суми відносяться до методів з фіксованими межами, які накладають суттєві обмеження на структуру розподілу об'єктів. Наприклад, для об'єктів з рівномірною структурою розподілу (точка Парето = 50%, 50%) ранжування на три групи взагалі не має практичного сенсу, оскільки всі об'єкти мають однакові значення результату.

З плюсів класичного методу і методу суми можна виділити наочність і простоту автоматизації. Однак, незважаючи на ці плюси, в загальному випадку описані методи є сильно спрощеними і можуть давати досить високу похибку.

Одним з гнучких і точних методів є метод з нефіксованими межами - метод дотичних. Суть методу полягає в тому, що на діаграмі Парето будують дві дотичні, які визначають координати меж груп *A*, *B* і *C* (рис. 1).

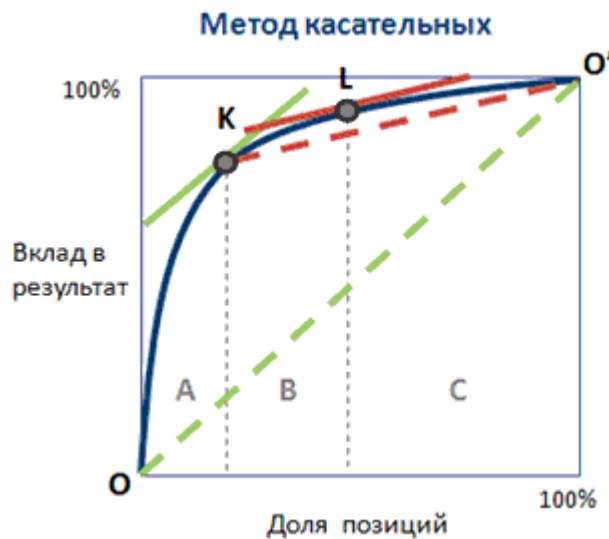


Рис. 1. Метод дотичних

З плюсів методу дотичних можна відзначити масштабованість алгоритму і, як наслідок, нескладну автоматизацію, а також так само невисокий рівень помилки в області середніх значень точки Парето.

З мінусів даного методу відзначається несиметричність щодо точки Парето, що підвищує рівень помилки. Так само метод погано працює на розподілах близьких до граничних точок Парето.

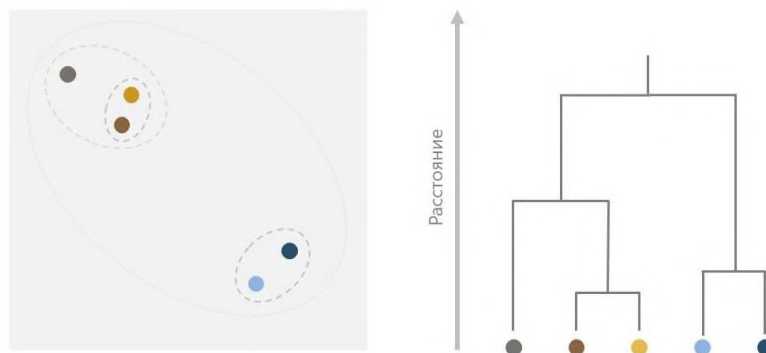
Таким чином, для проведення *ABC*-аналізу необхідно вибрати критерій оцінки. Це може бути простий критерій (наприклад, прибуток) або узагальнений показник. Наприклад, потрібно одночасно врахувати і прибуток, і оборот, і швидкість повернення дебіторської заборгованості. Для цього слід присвоїти кожному критерію свій ваговий коефіцієнт і ввести для розрахунків узагальнений показник. Вибір критерію залежить безпосередньо від мети аналізу. Для об'єктивності аналізу рекомендується провести аналіз не тільки в розрізі клієнтів, але і в розрізі галузі і менеджерів. Далі вибираємо метод визначення груп *A*, *B*, *C*. Проводимо аналіз робимо висновки і застосовуємо їх на практиці.

Кластеризація. За допомогою цього алгоритму можна розділити вибірку даних на декілька груп відповідно до вимог. Метою проведення кластерного аналізу клієнтської бази є її поділ на групи клієнтів зі схожими ознаками, засноване на оцінці значень безлічі характеристик клієнтів (їх поведінкової історії). На відміну від процесу

сегментації, при проведенні кластеризації заздалегідь не відомо кількість формованих кластерів-груп клієнтів, також як і правила приналежності клієнта до певного кластеру. З цієї причини кластерний аналіз відноситься до класу задач машинного навчання (*machine learning*). Крім того, кластеризація є одним із завдань класу *Data Mining* і дозволяє виявляти в наборі «сирих» необроблених даних поведінкової історії клієнтів приховані закономірності з метою проведення адресному персоналізованої маркетингової політики щодо клієнтів.

Для роботи з базами даних використовуються спеціальні алгоритми кластерного аналізу. Їх поділяють на ієрархічні і ітеративні.

Ієрархічні алгоритми застосовуються коли істинну кількість груп не відомо. Суть підходу полягає в вимірі попарних відстаней між об'єктами і послідовному об'єднанні (або навпаки, дробленні) всіх об'єктів на групи. В результаті виходить деревоподібна візуалізація, де сусідні об'єкти схожі один на одного.



Метрика відстані вибирається залежно від типу даних. Для числових ознак підійде евклідова відстань, Манхеттенський або відстань Чебишева. Для категоріальних (тобто ті, що не зміряти числами, наприклад стать: чоловічий, жіночий) використовується відстань Хеммінга, Джакарта або міра Серенсена.

Методи об'єднання залежать від розподілу даних. Метод Варда, найближчого сусіда, метод невиваженого попарного середнього, зважений центроїдного метод. Можна використовувати відразу всі, а потім вибрати той, який дасть краще розбиття (з найменшою груповий дисперсією). Перед використанням ієрархічних методів необхідно виключити викиди (нетипове спостереження, яке значно відрізняється від вибірки) і пронормувати вихідні дані, тобто привести їх до єдиної шкалою вимірювань.

Ітеративні методи. Ітеративні методи відрізняються тим, що число груп задається спочатку. Після чого матриця відстаней перераховується на кожному кроці поки алгоритм не знайде оптимальне (на його думку) розбиття.

До ітеративним методам кластеризації відноситься *k-means*, *EM*-алгоритм і, наприклад *CLOPE* для номінативних даних.

Самоорганізуючі карти Кохонена. На окрему увагу заслуговують самоорганізуючі карти Кохонена. Це вид нейронних мереж, які допомагають візуалізувати внутрішні закономірності в даних. В результаті для кожної змінної будується теплова карта з заданим числом осередків. Вивчення карт допомагає зрозуміти структуру залежностей і відмінності аудиторій один від одного. Кількість нейронів, що складають вхідний шар мережі, відповідає кількості розглянутих характеристик m . Вхідні нейрони не беруть участі в процесі навчання мережі, вони тільки передають значення характеристик клієнтів з вихідної вибірки нейронам вихідного шару

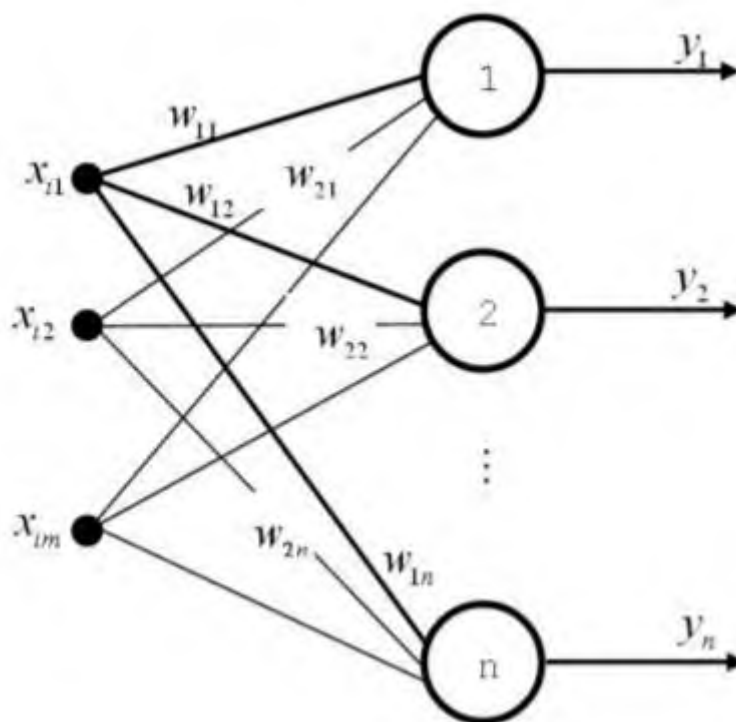


Рис. 2. 1. Структура нейронної мережі Кохонена, використуваної для кластеризації клієнтів за значеннями їх характеристик

Асоціація. Аффінитивний аналіз (*affinity analysis*) - один з поширених методів *Data Mining*. Мета даного методу - дослідження взаємного зв'язку між подіями, які відбуваються спільно. Різновидом аффінитивного аналізу являється аналіз риночної корзини (*market basket analysis*), мета якого - виявити асоціацію між різними подіями, тобто знайти правила для кількісного опису взаємної зв'язку між двома і більше подіями. Такі правила називаються асоціативними правилами (*association rules*).

Базовим поняттям в теорії асоціативних правил є транзакція - деякий безліч подій, що відбуваються спільно. Типова транзакція - Придбання клієнтом товару в супермаркеті. У переважній більшості випадків клієнт купує не один товар, а набір товарів, який називається ринковою кошиком. При цьому виникає питання: являється ли покупка одного товару в кошику наслідком або причиною покупки іншого товару, тобто чи пов'язані ці події?

Цей зв'язок і встановлюють асоціативні правила. Наступне важливе поняття - предметний набір. Це непорожня множина предметів, що з'явилися в одній транзакції.

Аналіз ринкового кошика - це аналіз наборів даних для визначення комбінацій товарів, пов'язаних між собою. Іншими словами, проводиться пошук товарів, присутність яких в транзакції впливає на ймовірність наявності інших товарів або комбінацій товарів. Підтримка асоціативного правила - це число транзакцій, які містять як умова, так і наслідок.

Наприклад, для асоціації $A > B$ можна записати:

$$S(A \rightarrow B) = P(A \cap B) = \frac{\text{количество транзакций, содержащих A и B}}{\text{общее количество транзакций}}$$

Достовірність асоціативного правила $A > B$ являє собою міру точності правила і визначається як відношення кількості транзакцій, що містять і умова, і наслідок, до кількості транзакцій, що містять тільки умова:

$$C(A \rightarrow B) = P(B | A) = P(B \cap A) / P(A) = \frac{\text{количество транзакций, содержащих A и B}}{\text{количество транзакций, содержащих только A}}$$

Якщо підтримка і достовірність досить високі, можна з великою ймовірністю стверджувати, що будь-яка майбутня транзакція, яка включає умову, буде також містити і наслідок.

Аналітики можуть віддавати перевагу правилам, які мають тільки високу підтримку або тільки високу достовірність або, що є найбільш частим, обидва цих показники. Правила, для яких значення підтримки або достовірності перевищують певний заданий поріг, називаються сильними правилами (*strong rules*). Наприклад, аналітика може цікавити, які товари, що купуються разом в супермаркеті, утворюють асоціації з мінімальною підтримкою 20% і мінімальною достовірністю 70%. А при аналізі з метою виявлення шахрайств може знадобитися зменшити підтримку до 1%, оскільки з шахрайством пов'язано порівняно невелике число транзакцій.

Значимість асоціативних правил. Методики пошуку асоціативних правил виявляють все асоціації, які задовольняють обмеженням на підтримку і достовірність, накладеним користувачем. Це призводить до необхідності розглядати десятки і сотні тисяч асоціацій, що унеможлиблює обробку такої кількості даних вручну. Число правил бажано зменшити таким чином, щоб проаналізувати тільки найбільш значимі з них.

З цієї причини при пошуку асоціативних правил використовуються додаткові показники, що дозволяють оцінити значимість правила. Можна виділити об'єктивні та суб'єктивні заходи значущості правил. Об'єктивними є такі заходи, як підтримка і достовірність, які можуть застосовуватися незалежно від конкретного додатка. Суб'єктивні заходи пов'язані зі спеціальною інформацією, яка визначається користувачем в контексті розв'язуваної задачі. Такими суб'єктивними заходами є ліфт (*lift*) і левередж (від англ. *Leverage* - плече, важіль)

Ліфт обчислюється таким чином:

$$L(A \rightarrow B) = C(A \rightarrow B) / S(B).$$

Ліфт - це відношення частоти появи умови в транзакціях, які також містять і наслідок, до частоти появи слідства в цілому. Значення ліфта більші, ніж одиниця,

показують, що умова частіше з'являється в транзакціях, що містять наслідок, ніж в інших. Можна сказати, що ліфт є узагальненою мірою зв'язку двох предметних наборів: при значеннях ліфта > 1 зв'язок позитивна, при 1 вона відсутня, а при значеннях < 1 - негативна.

Іншою мірою значущості правила, запропонованої Г.Пятецькім-Шапіро, є левередж:

$$T(A \rightarrow B) = S(A \rightarrow B) - S(A)S(B).$$

Левередж - це різниця между частотою, яка спостерігається, з якою Умова и наслідок з'являються спільно, и відтворенням частот з'явиться (підтримок) умови и наслідку окремо.

Дані методи прекрасно взаємодоповнюють один одного (рис. 2):



Рис. 2. Методи інтелектуального аналізу

Колаборативна фільтрація аналізує таблицю покупок клієнтів і знаходить найбільш близьких. У модулі агрегування беруться всі товари схожих клієнтів яких немає у обраного.

Асоціативний аналіз знаходить асоціацію між товарами і дозволяє додавати сліdstва асоціацій в список рекомендованих товарів при наявності причини в товарах клієнта.

Кластерний аналіз допомагає вирішити проблему «холодного старту», тобто, якщо у обраного клієнта немає куплених товарів, то перші два види аналізу не можуть рекомендувати товари, але аналізуючи метадані клієнтів, можна розділити їх на кластери і вже класифікуючи клієнта по його метаданих, можна рекомендувати найбільш популярні товари серед клієнтів його класу.

2.4. Висновки до розділу

У даному розділі було досліджено структуру CRM-систем, основні принципи функціонування та основні компоненти CRM-систем. Проаналізовані кроки застосування методів CRM-систем.

Був розглянутий інтелектуальний аналіз даних, та його роль у CRM-системі. Були розглянуті методи інтелектуального аналізу даних.

Було наведено застосування інтелектуального аналізу даних у системі управління відносинами з клієнтами, та виявлені найбільш перспективні алгоритми інтелектуального аналізу даних, а саме: класифікація, кластеризація та асоціація. Був проведений аналіз кожної з них.

Були зроблені висновки по кожному із методів.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІТИКА РОБОТИ CRM-СИСТЕМИ

3.1 Архітектура CRM-системи

Довідковою моделлю для моєї роботи є міжгалузевий стандартний процес здобуття даних (CRISP-DM), рис. 3, який добре відомий для розробки проектів із здобування даних.

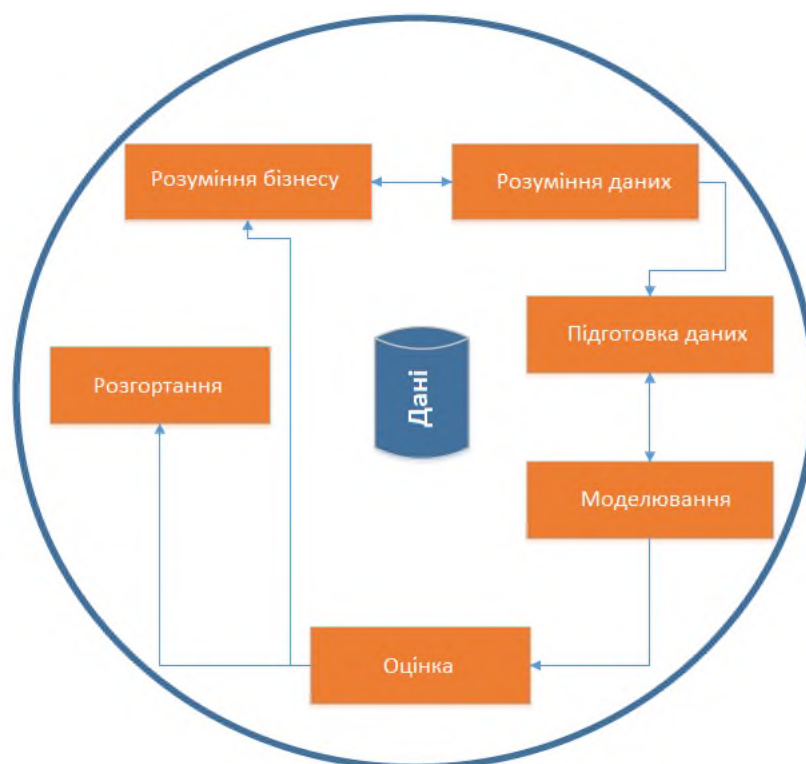


Рис. 3. CRISP-DM фреймворк

Відповідно до цієї методології етапи дослідження можна описати наступним чином:

Розуміння бізнесу:

Це початковий етап, який зосереджується на розумінні цілей проекту та вимог з точки зору бізнесу, а потім перетворює ці знання у визначення проблеми аналізу даних та попередній план, розроблений для досягнення цілей.

Розуміння даних:

Фаза розуміння даних фокусується на початковому зборі даних, ознайомленні з даними, виявленні проблем з якістю даних та цікавих підмножинах для формування гіпотез для прихованої інформації тощо.

Підготовка даних:

Етап підготовки даних охоплює всі заходи з побудови кінцевого набору даних (дані, що надходять в інструмент моделювання з вихідних даних). Немає встановленого порядку виконання завдань з підготовки даних. Іноді такі завдання потрібно виконувати неодноразово, наприклад, вибір таблиці, запису та атрибута, а також перетворення та очищення даних для інструментів моделювання.

Моделювання:

На цьому етапі відбираються та застосовуються різні методи моделювання. Як правило, існує кілька методів для одного і того ж типу проблеми інтелектуального аналізу даних. Оскільки деякі методики мають конкретні вимоги до форми даних, іноді їм потрібно повернутися до фази підготовки даних.

Оцінка:

Цей етап слід охопити перед тим, як перейти до остаточного розгортання моделі, щоб бути впевненим, що поставлені цілі належним чином досягнуті. Розгляд та успішна реалізація всіх важливих питань бізнесу мають бути підтвержені. Наприкінці цього етапу має бути прийнято рішення про використання результатів аналізу даних.

Перегрупування:

Створення моделі, як правило, не закінчує проект. Отримані знання доведеться організувати та подати таким чином, щоб замовник міг ними скористатися.

Запропонована модель фокусується на прогнозуванні довіри клієнтів до повернення позики шляхом аналізу їх поведінки. Вхідними даними в модель є зібрана поведінка клієнта. На основі результатів класифікатора може бути прийнято рішення про затвердження чи відхилення запиту клієнта. Техніка індукції даних індукційного дерева рішень використовується для генерації відповідних атрибутів, а також прийняття рішення в моделі. Модель аналізу даних запропонованої системи така, як зображена на рис.11.



Рис. 11. Запропонована модель

○ **Розуміння проблеми:**

Модель здобуття даних ініціюється зі збором деталей щодо банківського сектору та існуючих процедур обробки позик. Виклики та основні ризики, пов'язані із схваленням або відмовою у наданні позики у банківському секторі, таким чином краще зрозумілі.

○ **Розуміння даних:**

На етапі розуміння даних банк збирає та ознайомлюється з банківським набором реквізитів клієнта, який необхідний для аналізу даних. Також вивчаються різні необхідні атрибути.

○ **Фільтрування даних:**

Атрибути в наборі банківських даних фільтруються та вибираються згідно з відповідними атрибутами, які необхідні для прогнозування. Після цього неповні записи з набору даних видаляються та готуються до здобування.

○ **Моделювання системи:**

На цьому етапі система розробляється ефективно і зручно, так що навіть ті користувачі, які мають менше технічних знань, також можуть комфортно користуватися нею. Система надає найбільш відповідні атрибути, які допомагають визначити, затвердити чи відхилити заявку на позику. Це допомагає передбачити довіру до майбутніх клієнтів.

○ **Оцінка системи:**

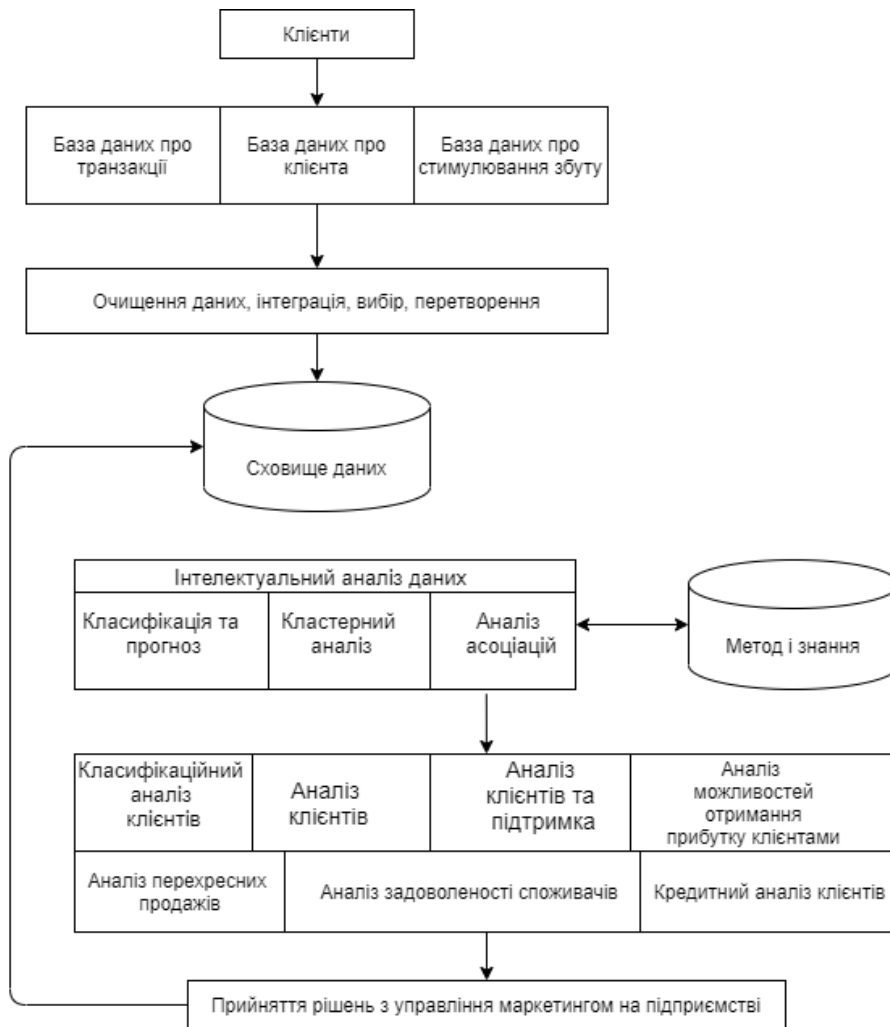
На завершальному етапі спроектована система тестується за допомогою набору тестів і забезпечує продуктивність.

Ключові принципи роботи CRM-системи припускають:

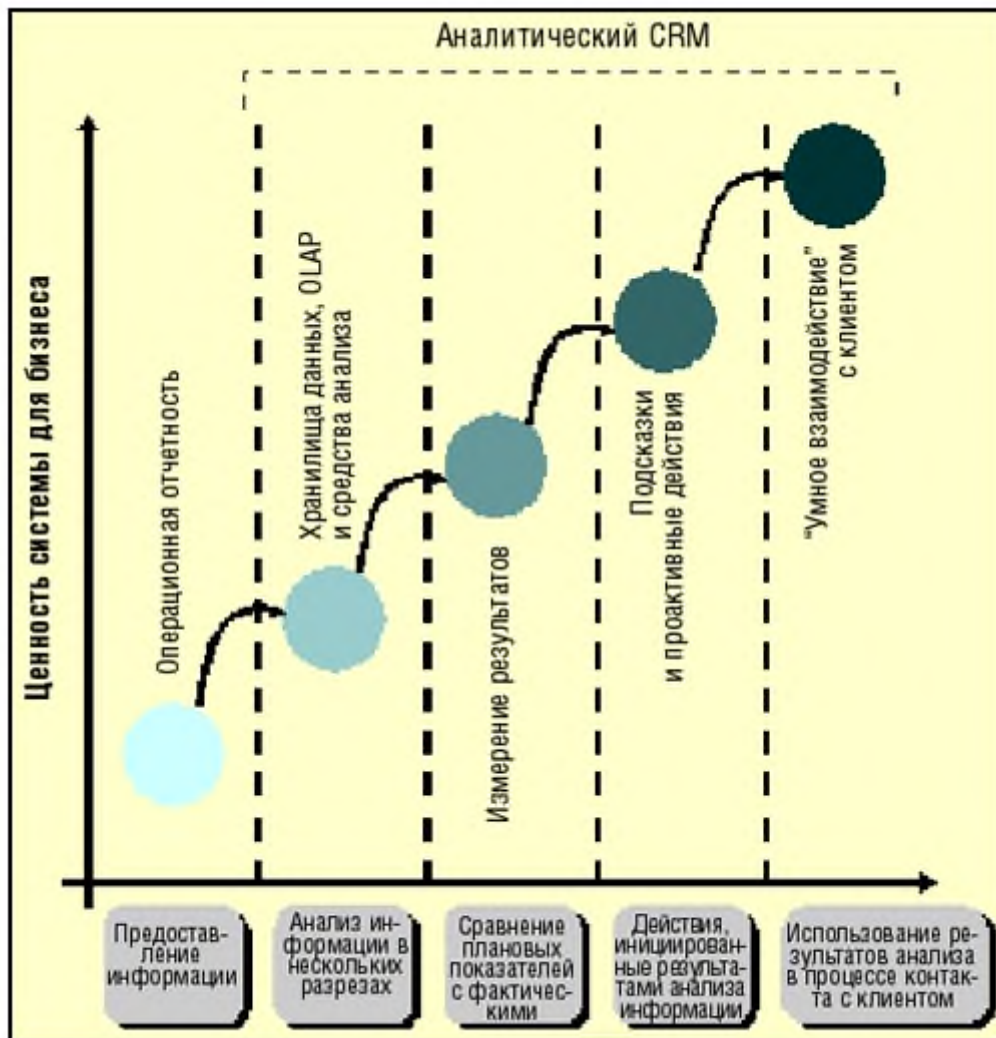
- Наявність єдиного сховища інформації, куди збираються відомості про взаємодію з клієнтами - клієнтської бази.
- Використання багатьох каналів взаємодії: обслуговування на точках продажів, телефонні дзвінки, електронна пошта, заходи, зустрічі, реєстраційні форми на веб-сайтах, рекламні посилання, чати, соціальні мережі.
- Аналіз зібраної інформації про клієнтів і підготовка даних для прийняття відповідних організаційних рішень - наприклад, сегментація клієнтів на основі їх значущості для компанії, потенційний відгуку на ті чи інші промоакції, прогнозі потреби в тих чи інших продуктах компанії.



Основною метою впровадження CRM-системи є збільшення ступеня задоволеності клієнтів за рахунок аналізу накопиченої інформації про клієнтську поведінку, регулювання тарифної політики, настроювання інструментів маркетингу. Також з'являється можливість ефективно і з мінімальною участю співробітників враховувати індивідуальні потреби замовників і здійснювати раннє виявлення ризиків і потенційних можливостей.



Процес управління відносинами з клієнтами



CRM - потужне джерело даних в компанії. Причому можна використовувати готовий набір звітів, а можна вивантажувати інформацію і працювати з нею самостійно - головне, що вона у вас вже є в уніфікованій формі. І головне правило - збирати дані безперервно і ітеративно, порівнювати результати від періоду до періоду, дивитися на розвиток показників в динаміці.

- Сегментувати клієнтів і персоналізувати пропозиції. Персоналізація значно позначається на ставленні клієнта до компанії.
- Аналізувати рентабельність - виявляти групи клієнтів або найменувань, які призводять з часом до більшого прибутку (пам'ятаєте кейс про оператора зв'язку?).
- Відстежувати події по клієнту - наприклад, оцінювати обсяг покупок, щоб підключити клієнта до програми лояльності.

- Проводити план-фактний аналіз - оцінювати виконання плану в розрізі філій або співробітників, знаходити чинники впливу.
- Проводити ABC аналіз і виявляти найбільш рентабельні послуги і товари серед вашого асортименту.
- Аналізувати стан складів, прайс-лист.
- Оцінювати роботу менеджерів з продажу в різних розрізах.

В принципі, на основі даних, отриманих в CRM, можна побудувати досить глибоку бізнес-аналітику. Однак є набір показників і дій з ними, які є мінімумом і повинні бути в роботі завжди.

- Вважайте темп зростання показника - відношення величини показника на даний час до його величиною за безпосередньо передуючий той же час. Формула: темп зростання = (поточне значення / попереднє значення) * 100%. Цей показник служить чудовою ілюстрацією динаміки процесу, наочно демонструє прогрес чи регрес щодо попереднього періоду.

- Оцінюйте темп приросту, який є ні що інше, як темп зростання мінус 100%. Якщо він виходить негативним, то мова йде про темп зниження.

- Вважайте частки - тобто оцінюйте не тільки абсолютні показники, а й відносні. Наприклад, можна порахувати кількість замовлень і їх суму, можна з'ясувати, що 10% замовлень приносять 48% виручки і націлитися на оптимізацію бізнес-процесів.

- Вважайте моду ряду - значення в безлічі спостережень, яке зустрічається найчастіше. Наприклад, у вас працює 5 продавців і ви бачите, що кожен день вони роблять різну кількість контактів з клієнтами. Проаналізувавши моду, ви побачите найчастіше кількість взаємодій - швидше за все, це найбільш об'єктивна норма.

- Вважайте ROI (рентабельність інвестицій), будь то витрати на рекламу, виставку або навчання співробітників. Формула: $ROI = (\text{прибуток від інвестицій} - \text{вартість інвестицій}) * 100\% / \text{вартість інвестицій}$. Чим вище, тим краще.

- Пам'ятайте, що є абсолютні (штуки, рази, рублі), відносні (частки і відсотки), середні показники - і тільки в сукупності вони дадуть вам картину того, що відбувається у вас в бізнесі.

CRM-система виступає відмінним джерелом даних, їх ви можете обробляти самі і вони обробляються в самій CRM. Обов'язково повинні існувати вимірні метрики, які до того ж ви будете готові вимірювати - тобто використовувати для якихось цілей. Якщо з якихось причин показник не потрібен - не витрачайте час на збір даних для його розрахунку. Для цілей бізнесу і прийняття рішень не потрібно охоплювати весь масив цифр, важливо вміти виділити головне, підходити до питання не формально. При цьому керівник не повинен гвалтувати цифрами і звітами своїх підлеглих - його завдання навчитися працювати з даними і показати своїм співробітникам, наскільки це круто. І, нарешті, головне, не збирати дані безсистемно і не використовувати інформацію як антураж бізнесу. Аналітика повинна працювати - на всіх рівнях.

3.2. результати роботи розробленої CRM

Для створення власної CRM-системи було обрано мову програмування Python, зокрема фреймворк для розробки веб-систем Django.

Python – це інтерпретована об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією. Python має ефективні структури даних високого рівня та простий, але ефективний підхід до об'єктно-орієнтованого програмування. Елегантний синтаксис Python, динамічна обробка типів, а також те, що це інтерпретована мова, роблять її ідеальною для написання скриптів та швидкої розробки прикладних програм у багатьох галузях на більшості платформ.

Django – високорівневий відкритий Python-фреймворк (програмний каркас) для розробки веб-систем. Розробники зробили фреймворк з урахуванням того, що б він був простим і в той же час швидким. Він містить в собі бібліотеки, які дозволять не створювати проект з нуля. Фреймворк підходить для проектів з різним ступенем навантаженості, і якщо невеликий проект в майбутньому може вирости - Django чудово масштабується під великі навантаження. Також коли мова заходить про безпеку, фреймворк дозволяє уникнути багатьох проблем з безпекою, таких як SQL-ін'єкції, XSS, CSRF, через можливі помилки програміста. У фреймворку одразу

присутня панель адміністрування і система авторизації, яка дозволяє заощадити час на управлінні користувачами, і створення окремої панелі адміністрування для бекенду.

Для бази даних була використана база даних MySQL. Ця база даних характеризується високою продуктивністю, швидкою роботою, масштабованістю. Також система MySQL оснащена практично всім необхідним інструментарієм, який може знадобитися в реалізації практично будь-якого проекту. MySQL є рішенням для малих і середніх додатків. Входить до складу серверів WAMP, AppServ, LAMP і в портативні збірки серверів Денвер, XAMPP, VertrigoServ. Зазвичай MySQL використовується як сервер, до якого звертаються локальні або віддалені клієнти, проте в дистрибутив входить бібліотека внутрішнього сервера, що дозволяє включати MySQL в автономні програми. Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць: користувачі можуть вибрати як таблиці типу MyISAM, що підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, що підтримують транзакції на рівні окремих записів. Більш того, СУБД MySQL поставляється із спеціальним типом таблиць EXAMPLE, що демонструє принципи створення нових типів таблиць. Завдяки відкритій архітектурі і GPL-ліцензуванню, в СУБД MySQL постійно з'являються нові типи таблиць.

Для візуальної складової CRM-системи та логіки взаємодії на сторінці була обрана мова програмування JavaScript, мова розмітки HTML5 та мова стилю сторінок CSS3.

JavaScript (JS), є мовою програмування, яка відповідає специфікації ECMAScript. JavaScript є високорівневою, just-in-time компільованою мовою програмування. Вона має синтаксис фігурних дужок, динамічне введення тексту, орієнтацію на об'єкти на основі прототипу та функції першого класу.

Мова розмітки гіпертексту (HTML) - це стандартна мова розмітки для документів, призначених для відображення у веб-браузері. Йому можуть допомогти такі технології, як каскадні таблиці стилів (CSS) та мови сценаріїв, такі як JavaScript.

Веб-браузери отримують документи HTML з веб-сервера або з локального сховища та надають документи на мультимедійні веб-сторінки. HTML описує

структуру веб-сторінки семантично та включає ознаки зовнішнього вигляду документа.

CSS - формальна мова опису зовнішнього вигляду документа (веб-сторінки). CSS використовується творцями веб-сторінок для задання кольорів, шрифтів, стилів, розташування окремих блоків і інших аспектів представлення зовнішнього вигляду цих веб-сторінок. Основною метою розробки CSS було відділення опису логічної структури веб-сторінки (яке проводиться за допомогою HTML або інших мов розмітки) від опису зовнішнього вигляду цієї веб-сторінки (яке тепер проводиться за допомогою формальної мови CSS).

Поряд з HTML та CSS, JavaScript є однією з основних технологій Всесвітньої мережі. JavaScript забезпечує інтерактивні веб-сторінки та є важливою частиною веб-додатків. Переважна більшість веб-сайтів використовують його для поведінки на стороні клієнта, і всі основні веб-браузери мають спеціальний механізм JavaScript для його виконання.

Для асинхронного відправлення електронної пошти був вибраний проєкт Celery та брокер повідомлень Redis. Celery - це асинхронна черга завдань, що базується на розподіленні передачі повідомлень. Вона виконує операції в режимі реального часу, але також підтримує планування завдань. Celery збільшує продуктивність внаслідок запуску частини завдань як фонових процесів на тому ж або іншому сервері. Найчастіше розробники використовують цей інструмент для надсилання електронної пошти. Брокер повідомлень (також відомий як брокер інтеграції або механізм інтерфейсу) - це проміжний комп'ютерний програмний модуль, який переводить повідомлення з офіційного протоколу обміну повідомленнями відправника в офіційний протокол обміну повідомленнями одержувача. Брокери повідомлень - це елементи телекомунікаційних або комп'ютерних мереж, де програмні програми обмінюються інформацією шляхом обміну формально визначеними повідомленнями. Брокери повідомлень є складовою орієнтованого на повідомлення проміжного програмного забезпечення (МММ), але зазвичай не є заміною традиційному проміжному програмному забезпеченню, такому як МММ та віддалений виклик процедур. Redis — розподілене сховище пар ключ-значення, які зберігаються

в оперативній пам'яті, з можливістю забезпечувати довговічність зберігання за бажанням користувача. Так як значення зберігаються в оперативній пам'яті, Redis характеризується швидкістю і стабільністю.

Структурну схему побудованої CRM-системи зображено на рис.12.

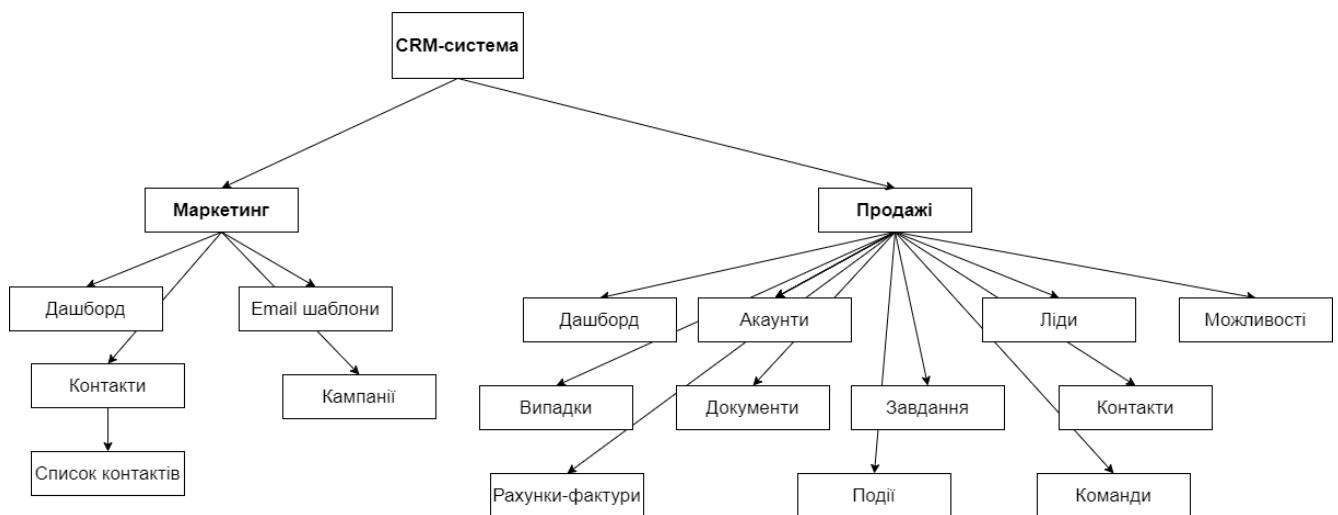


Рис. 12. Структурна схема CRM-системи

3.2. Приклад роботи CRM-системи

Створена CRM-система складається з 2 модулів: продажі (рис. 13) та маркетинг (рис. 14). Маркетинг являє собою засоби для швидкої розсилки та перегляду списку контактів. Список контактів можна занести за допомогою .csv файлу. Також є можливість створити шаблон повідомлення для розсилки (рис. 15)

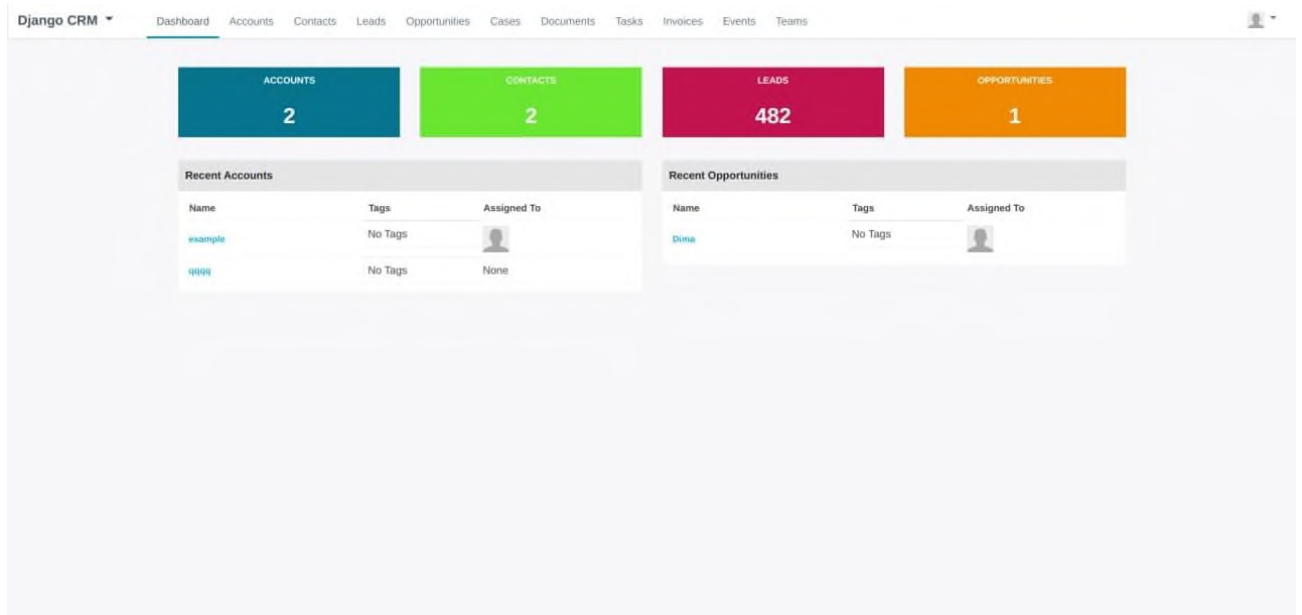


Рис. 13. Інтерфейс модуля продажів

Вибраний шаблон повідомлення автоматично підставляється у створене повідомлення. Повідомлення розішлеться всім контактам із створеного раніше списку контактів. Це зручно, адже можна створити різні списки контактів, залежно від типу клієнтів.

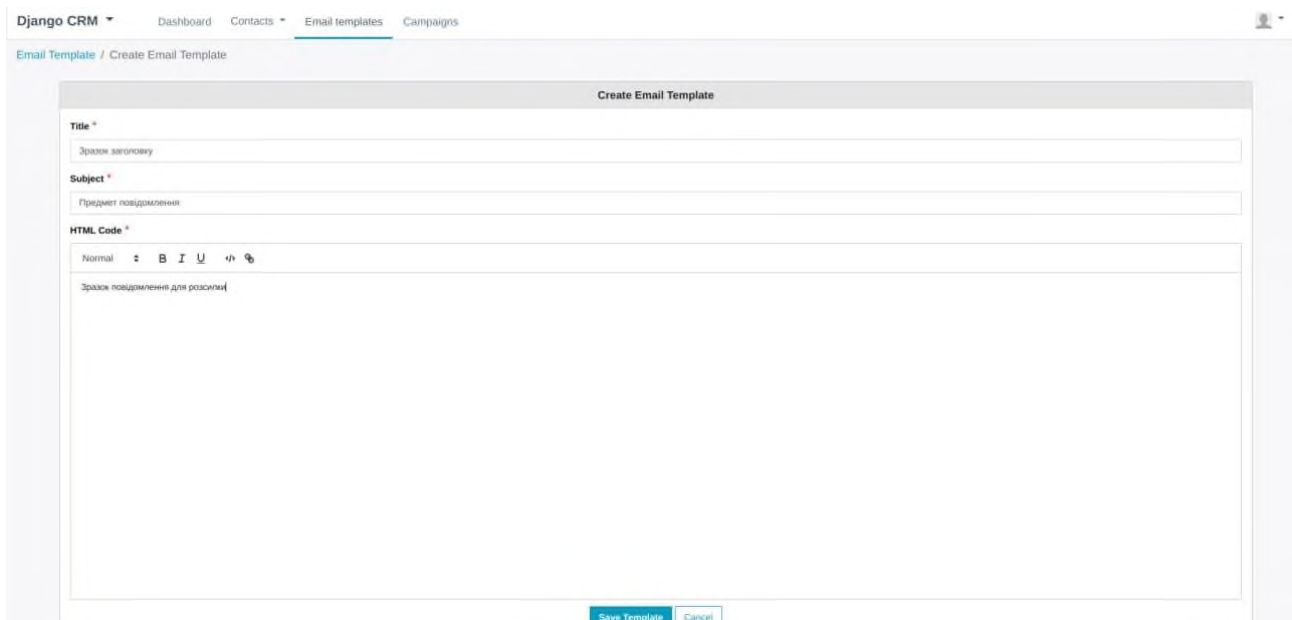
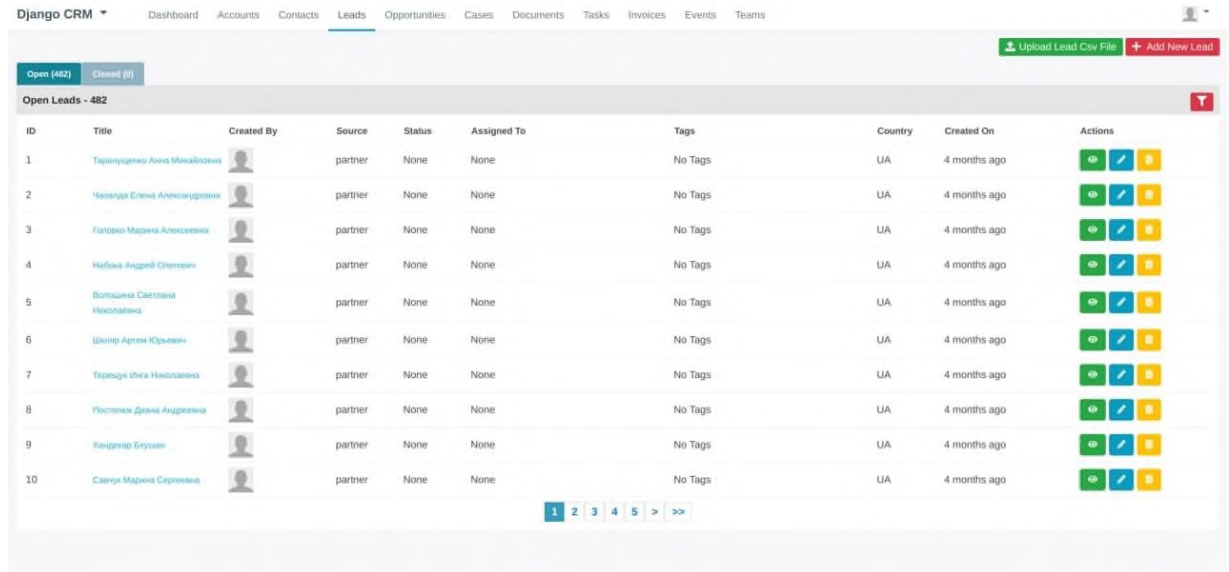


Рис. 15. Шаблон для розсилки повідомлень

У модуля «продажі» реалізовані такі вкладки: дашборд, акаунти, ліди, можливості, випадки, документи, завдання, рахунки-фактури, події та команди. Ліди представляють список потенційних клієнтів (рис. 14).

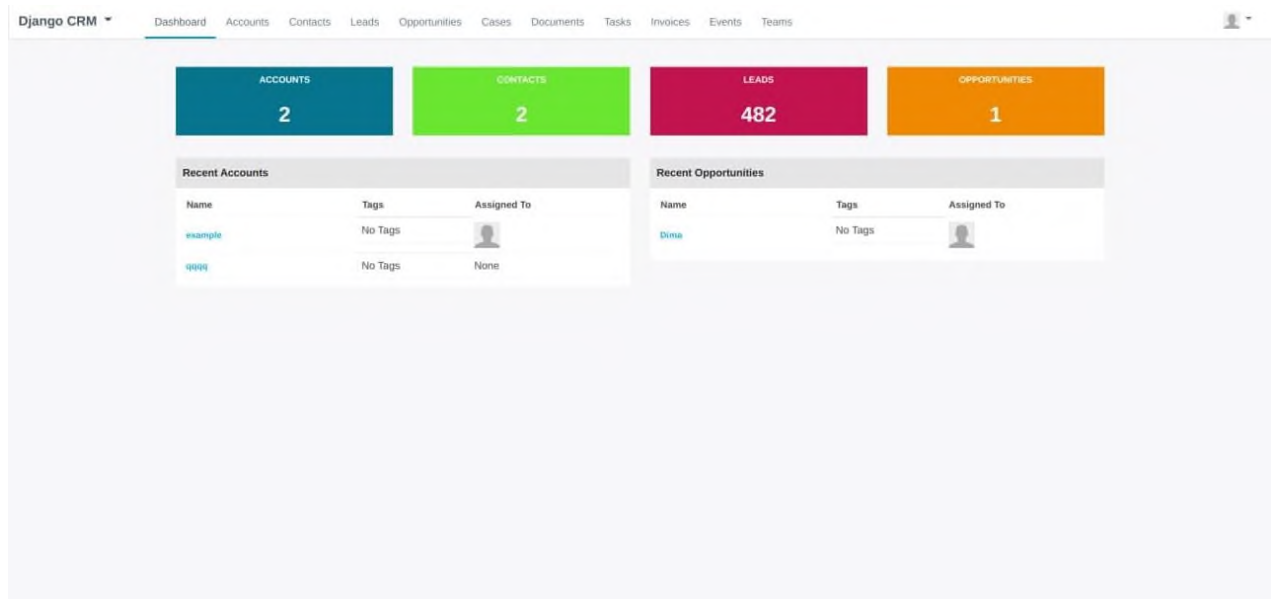


The screenshot shows the 'Leads' section of the Django CRM interface. It features a navigation bar with tabs for Dashboard, Accounts, Contacts, Leads, Opportunities, Cases, Documents, Tasks, Invoices, Events, and Teams. The 'Leads' tab is active, and the page title is 'Open Leads - 482'. There are two buttons at the top right: 'Upload Lead Csv File' and 'Add New Lead'. Below the navigation bar, there are two tabs: 'Open (482)' and 'Closed (0)'. The main content is a table with the following columns: ID, Title, Created By, Source, Status, Assigned To, Tags, Country, Created On, and Actions. The table contains 10 rows of data, all with a status of 'None' and a country of 'UA'. Each row has a set of three action buttons (green, blue, and yellow) in the 'Actions' column. At the bottom of the table, there is a pagination control showing '1 2 3 4 5 > >>'.

ID	Title	Created By	Source	Status	Assigned To	Tags	Country	Created On	Actions
1	Таранченко Анна Михайлівна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
2	Чаловка Елена Александровна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
3	Голован Марина Александровна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
4	Набока Андрей Степанович	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
5	Волощина Світлана Николаївна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
6	Шалер Артем Юрійович	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
7	Терещук Віта Николаївна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
8	Пастухов Діана Андріївна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
9	Канджар Елвіан	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]
10	Савені Маріам Сергіївна	[Avatar]	partner	None	None	No Tags	UA	4 months ago	[Green] [Blue] [Yellow]

Рис. 14. Список лідів

Є можливість завантажити лідів із .csv файла. Для кожного ліда можна вибрати статус: призначений, в процесі, перетворений, перероблений та закритий. Всі закриті ліди переміщуються на вкладку «Закриті».



The screenshot shows the dashboard of the Django CRM. The navigation bar is the same as in the previous image. The dashboard features four summary cards: 'ACCOUNTS' with a value of 2, 'CONTACTS' with a value of 2, 'LEADS' with a value of 482, and 'OPPORTUNITIES' with a value of 1. Below these cards are two sections: 'Recent Accounts' and 'Recent Opportunities'. Each section has a table with columns for Name, Tags, and Assigned To. The 'Recent Accounts' table shows two entries: 'example' with 'No Tags' and an assigned user, and 'anna' with 'No Tags' and 'None' assigned. The 'Recent Opportunities' table shows one entry: 'Dima' with 'No Tags' and an assigned user.

Рис. 16. Інтерфейс модуля «Продажі»

У цій роботі після застосування техніки інтелектуального аналізу даних у базі даних підприємства можна зробити висновок, що

- За допомогою техніки кластеризації даних ми класифікуємо клієнта в декілька груп на основі його поведінки при купівлі.
- В алгоритмі класифікації ми робимо прогнозування невідомої вибірки або відсутньої вибірки.
- В алгоритмі класифікації ми проводимо класифікацію даних на кілька груп.
- За допомогою алгоритму прогнозування ми робимо прогнозування поведінки клієнта щодо замовлення на придбання.
- За допомогою асоціативного майнінгу ми отримуємо часті набори предметів, які трапляються під час замовлення товару.
- За допомогою техніки кореляційного аналізу можна показати, як пов'язані різні параметри бази даних.

Профілювання можливостей і контактів

Метою створення моделі служить створення профілів можливостей, контактів і товарів по заданому частковому набору характеристик цих об'єктів. Таким чином, модель покликана виявити найбільш ймовірні невідомі характеристики об'єктів при заданому наборі відомих характеристик.

алгоритм

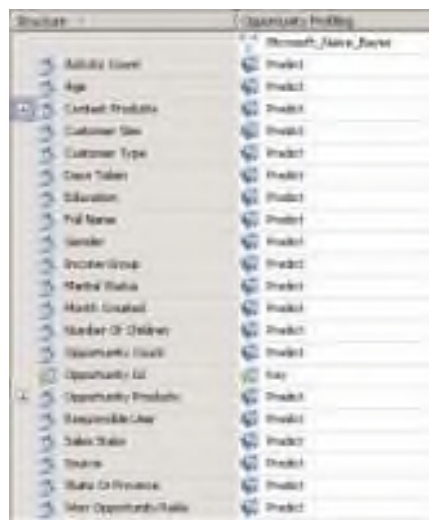
Для вирішення цього завдання ми застосовуємо "наївний" алгоритм Байеса.

Причина вибору цього алгоритму, а не, скажімо, більш точного алгоритму дерева рішень, полягає в тому, що в наше завдання входить прогнозування цільових атрибутів на підставі неповного набору вхідних атрибутів. Для дерева рішень атрибути не є рівнозначними: так, якщо якийсь атрибут не заданий, то по ньому не

проводиться розбиття дерева і, отже, не враховуються всі інші атрибути, які прямують у дереві за ним. Для "наївного" алгоритму Байеса всі атрибути рівнозначні: якщо не заданий будь-якої з них, він всього лише не приймає участь в формуванні результату прогнозу, при цьому всі інші задані атрибути враховуються в цьому прогнозі.

Модель

Всі атрибути моделі мають прапор Predict, що дозволяє використовувати їх в якості як вхідних, так і вихідних параметрів.



Attribute	Predict
Ability Level	Predict
Age	Predict
Contact Product	Predict
Customer Size	Predict
Customer Type	Predict
Deal Taken	Predict
Education	Predict
Full Name	Predict
Gender	Predict
Industry Group	Predict
Market Status	Predict
Market Location	Predict
Number Of Children	Predict
Spouse's Name	Predict
Opportunity ID	Key
Opportunity Product	Predict
Responsible User	Predict
Sales Status	Predict
Source	Predict
Status Of Previous	Predict
When Opportunity Made	Predict

застосування

Навчена модель застосовується для вирішення наступних завдань:

Виявлення характеристик успішних можливостей

Визначення профілю "хорошого" контакту

Визначення контактів, які придбають певний набір товарів

Визначення набору товарів, який придбають контакти з певними характеристиками.

Нижче наведені приклади профілювання.

Пол і освіту контактів, які придбають в травні наступні товари:

Women's Mountain shorts, L

Women's tights, S

Пол Освіта

Жіночий Диплом про вищу освіту

Аналогічний запит на товари:

Taillights - battery powered

Cable Lock

дає наступний результат:

Пол Освіта

Чоловік Незавершений коледж

Характеристики контакту, комерційні можливості якого майже завжди швидко стають угодою

Пол Освіта Сімейний стан Число дітей

Чоловік Диплом про вищу освіту Одружений Менше 2-х

Характеристика "поганого" контакту:

Пол Освіта Сімейний стан Число дітей

Жіночий Середня освіта Вдова Більше 5

Таким чином, алгоритми Data Mining дозволяють значно розширити існуючу функціональність CRM-системи з точки зору аналізу, моделювання і прогнозування комерційних можливостей компанії. Застосування описаного підходу до аналізу даних дозволяє маркетинговому підрозділу компанії істотно підвищити якість своєї роботи і, як наслідок, підвищити ефективність бізнесу компанії.

3.3. Аналіз якісних та кількісних показників роботи системи

Проаналізувавши існуючі CRM-системи були виявлені їхні головні переваги та недоліки. Серед головних переваг були вибрані наступні: легкий рівень складності системи, низька вартість обслуговування та налаштування, експорт та імпорт Excel та CSV файлів, можливість створювати лідів.

У створеній CRM були реалізовані наступні функції:

- експорт з даних з CSV, Excel;
- функція лідів;
- масова розсилка;
- модуль продажей;
- модуль маркетингу;
- функція клієнтів;
- можливість робити нагадування;
- створення команд.

Порівнюючи створену CRM-систему із існуючими можна виділити зрозумілий та легкий інтерфейс з необхідними функціями, та можливістю доопрацювання в залежності від потреб підприємства.

В загальному рівень складності можна вказати як легкий. Інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, зі строгим дизайном. Вартість варто обраховувати згідно з потребами та величиною підприємства.

Як наслідок впровадження на підприємство CRM-системи була покращена якість і оперативність обслуговування запитів користувачів завдяки доступу до всіх деталей взаємодії з клієнтами. Після впровадження CRM продажі виросли на 40%, кількість втрачених клієнтів знизилось в 2 рази, час на паперові процедури знизилась в 3 рази, швидкість обслуговування клієнтів підвищилось в 2 рази. Варто зазначити, що за статистичними даними, використання CRM-системи збільшує об'єм продаж майже на 50%, а продуктивність менеджерів на 44%, що являє собою високий результат. Дані показники можна представити на діаграмі (рис. 3.).



Рис. Аналіз продаж на підприємстві до і після впровадження CRM-системи

Головною перевагою створеної CRM-системи є застосування інтелектуального аналізу даних. Як наслідок було досягнуто наступні переваги:

- Аналіз сторичних даних про клієнтів та корисна прихована статистика
- Розуміння поведінки споживача
- Легкість у розробці маркетингової кампанії, орієнтовану на результат
- Допомога при оцінці прибутковості бізнесу
- Підвищення лояльності клієнтів
- Інтерпретація ринкових тенденцій

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломної роботи було створено CRM-систему.

В першому розділі дипломної роботи було проведено дослідження актуальності проблеми застосування CRM-систем, визначені основні задачі, які покладаються на CRM-системи в сучасному світі, області їх застосування. Провівши дослідження перспектив використання CRM-систем можна зробити наступні висновки: не беручи до уваги високу вартість використання і складність розробки CRM-системи значно покращують взаємодію з клієнтами, що має наслідок в економічній складовій. CRM дозволяє компаніям зосередитись на стосунках своєї компанії із клієнтами, колегами, постачальниками тощо. Було проаналізовані різні підходи до автоматизації продажів. Для дипломної роботи, суть якої в створенні власної CRM-системи були проаналізовані різні існуючі аналогічні системи для виявлення їх недоліків та переваг. В результаті чого було вирішено застосувати інтелектуальний аналіз даних для проектування CRM-системи. Саме для цієї сфери буде проектуватись програмний модуль. Аналіз сучасного стану проблеми показав, інтелектуальний аналіз даних може допомогти організаціям запропонувати найбільш привабливі продукти для існуючих клієнтів або визначити клієнтів, за якими організація ризикує втратити. Отже, результат – покращений дохід завдяки значно покращеній здатності реагувати на кожен окремий контакт та зменшенню витрат завдяки правильному розподілу ресурсів. Найбільш складною проблемою, що потребує свого вирішення, є групове управління БПЛА в природному неорганізованому середовищі, особливо в умовах організованої протидії з боку об'єктів середовища або інших груп БПЛА та ресурсних обмежень. Серед стратегій групового управління МБЛА найбільш перспективними є ієрархічна та децентралізована стратегії управління.

У другому розділі дипломної роботи розглядаються технології функціонування CRM-систем, а саме структура та основні принципи функціонування. Були проаналізовані основні компоненти CRM-систем, основні функції та переваги впровадження CRM-систем. Виявлено, що здобуття даних відіграє важливу роль у

CRM, визначаючи моделі поведінки споживачів на основі даних про використання споживачів та передбачаючи, які клієнти, ймовірно, реагуватимуть на кампанії перехресного продажу та розпродажів кампанії, що дуже важливо для бізнесу. Методи інтелектуального аналізу даних можуть бути успішно використані, особливо тому, що CRM передбачає багатовимірний підхід. Великий обсяг інформації, з яким стикаються особи, що приймають рішення, вимагає передових технологій обробки, а також нових типів систем, які сприяють прийняттю рішень. На даний момент пропонується Business Intelligence для вирішення проблем при прийнятті рішень на всіх організаторських рівнях. Було досліджено методологію впровадження CRM-систем на основі дерева рішень у банківській сфері. Були проаналізовані структура і зв'язки CRM-процесів, архітектуру управління взаємовідносин з клієнтами на рівні процесу та на системному рівні.

Третій розділ дипломної роботи ставив на меті створення власної CRM-системи за допомогою мови програмування Python для фреймворку Django. Було вирішено створити 2 модулі для керування системою: продажі та маркетинг. Також було вирішено, що головним критерієм для сучасних CRM-систем є можливість їх доопрацювання та внесення нових функцій.

Також було проведено тестування CRM-системи для різних клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] E.W.T. Ngai, Li Xiu, D.C.K. Chau, Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification, *Expert Systems with Applications* 36, 2592–2602, 2009.
- [2] Bardicchia, Marco (2020). *Digital CRM: Strategies and Emerging Trends: Building Customer Relationship in the Digital Era*. p. 12.
- [3] "Management Tools - Customer Relationship Management - Bain & Company". www.bain.com. Retrieved 23 November 2015.
- [4] Shaw, Robert (1991). *Computer Aided Marketing & Selling*. Butterworth Heinemann. ISBN 978-0-7506-1707-9.
- [5] "CRM History: The Evolution Of Better Customer Service". www.streetdirectory.com. Retrieved 24 May 2020.
- [6] "How Context Sits at Intersection of CRM, ACD". Retrieved 8 June 2017.
- [7] "SAP R/3 SD Wiki". Retrieved 7 January 2019.
- [8] "Navision 3.0". Retrieved 7 January 2019.
- [9] "History of CRM Software". comparecamp.com. Retrieved 8 February 2017.
- [10] Lakshman Jha (2008). *Customer Relationship Management: A Strategic Approach*. ISBN 9788190721127. Retrieved 8 June 2017.
- [11] "Gartner Announces Customer Relationship Management Summit 2009". gartner.com. 5 August 2009. Retrieved 8 February 2017.
- [12] "Industry Specific/Vertical Market CRM Solutions". smallbizcrm.com. Retrieved 8 February 2017.
- [13] The Forrester Wave: CRM Suites For Enterprise Organizations, Q4 2016, Forrester, 21 November 2016, retrieved 13 September 2017
- [14] Buttle, Francis; Maklan, Stan (11 February 2015). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies*. ISBN 9781317654766.