





5. Фізична схема бази даних

6. Схема згенерованої бази даних у MS SQL

7. Реалізація функцій системи

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 11.11.2021 \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	розділ 1. сучасний стан організації та роботи відділу продажу	20.12.2021 - 10.01.2022	
2	розділ.2 вибір методів та обґрунтування їх використання для вирішення завдання	11.01.2022 - 20.01.2022	
3	розділ 3. створення програмного модуля для створення знижки у складі інформаційної системи підприємства	21.01.2022 - 02.02.2022	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Пашко Д.В. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сільвестров А.М \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	6
ANNOTATION .....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РОБОТИ ВІДДІЛУ ПРОДАЖУ .....	9
1.1 Загальний огляд галузі дослідження .....	9
1.2 Загальна характеристика ТОВ «Seiso» .....	10
1.3 Організаційна структура ТОВ «Seiso» .....	12
1.4 Аналіз стану автоматизації підприємств .....	15
1.5 Функціональна модель відділу Seiso .....	16
1.6 Розгляд та порівняння аналогів .....	17
1.6.1 Axiom.....	17
1.6.2 Sale Plus .....	18
1.6.3 Sale Helper .....	19
1.6.4 Порівняння аналогів .....	19
1.7 Концептуальна модель системи .....	21
1.8 Мета досліджень та постановка задачі на магістерську роботу .....	21
2. ВИБІР МЕТОДІВ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ .....	23
2.1 Загальна характеристика прогнозування витрат та створення знижок .....	23
2.2 Основні формули для розрахування знижки та уточнюючої інформації .....	29
2.2.1 Методи проведення опитувань.....	29
2.2.2. Основи теорії вірогідності.....	40
2.2.3 Опис теореми Баєса .....	47
2.3. Задача прогнозування знижки .....	51
2.3.1. Алгоритмізація задачі.....	51
2.3.2. Алгоритм розрахунку знижки із використанням більшої кількості інформації для уточнення результату .....	54
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗНИЖКИ У СКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА .....	56
3.1 Інформаційне забезпечення проекту.....	56
3.2 Обґрунтування вибору засобів розроблення системи .....	56
3.3 Обґрунтування структури та розробка логічної і фізичної моделей бази даних інформаційної системи.....	58
3.4 Розроблення інтерфейсу користувача .....	60
3.5. Інструкція користувача.....	70
3.6. Розрахунок витрат на розробку проекту.....	72
ВИСНОВКИ .....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75

ДОДАТОК А «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (AS-IS)».....	76
ДОДАТОК Б «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (TO-BE)».....	78
ДОДАТОК В «ЛОГІЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ».....	80
ДОДАТОК Г «ФІЗИЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ».....	81
ДОДАТОК Д «СХЕМА ЗГЕНЕРОВАНОЇ БАЗИ ДАНИХ У RHRMYADMIN .....	82
ДОДАТОК Е «ВИГЛЯД СИСТЕМИ» .....	83
ДОДАТОК Ж «ФРАГМЕНТИ КОДУ ПРОГРАМИ».....	86

## АНОТАЦІЯ

Це анотація моєї роботи, і я хочу, щоб ви були якомога залучені до читання цієї роботи. Я не думаю, що потрібно багато описувати, тому, що головна суть тут про те, що ви можете дізнатися ймовірність будь-якої можливої події з достатньою кількістю даних, і я просто застосував для цього лише одну формулу. Ця робота і корисна, і проста для розуміння, і я сподіваюся, що вона буде максимально корисною для всіх вас.

Кваліфікаційна робота містить 97 сторінок, 4 таблиці, 32 рисунки, 7 додатків та 10 посилань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМАТИЗАЦІЯ, ПРОДАЖ, БАЗА ДАНИХ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, WORDPRESS.

## **ANNOTATION**

This is an annotation of my work and I want you to be as involved as possible at reading this work. I do not think it is necessary to describe a lot because the main point is that you can find out the probability of any possible event with enough data and I just applied only one formula for this. This work is both useful and easy to understand and I hope it will be as useful as possible for all of you.

The qualification work contains 97 pages, 4 tables, 32 figures, 7 appendices and 10 references.

**KEY WORDS:** AUTOMATION, SALE, DATABASE, SOFTWARE, WORDPRESS.

## ВСТУП

На сьогоднішній день на ринку багато різних товарів, які величезна кількість людей купує та така ж кількість людей продає.

Тому конкуренція дуже висока за кожного клієнта, але через те що багато товарів та послуг, але якість надання цих послуг чи швидкість надання товару кульгає, ці речі стають дійсно важливими

Більшість інтернет-магазинів на даний момент надають свої послуги в якості платформи для продажу чи придбання. Але через абсолютно різних людей та їх велику кількість, контролювати процес покупки та продажу стає важче і вже на одну статистику по продажу не можна покластися. Тому потрібно надавати знижку клієнту чи збирати податок з неякісного продавця. Але на які дані опиратися?

Актуальність даної роботи полягає в тому, що велика кількість товарів, яка продається в інтернет-магазині компанії потребує її доцільного продажу.

Зараз у підприємстві відсутня ефективна система, через яку можна продати товар забезпечити рентабельність магазину. Також через занадто велику кількість товарів, продавці на платформі продажу не завжди є рентабельними.

Тому у цій роботі я провожу дослідження та створюю систему знижок із збільшенням точності за рахунок критеріїв продавців.

# РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РОБОТИ ВІДДІЛУ ПРОДАЖУ

## 1.1 Загальний огляд галузі дослідження

Будь-які ідеї та міркування найчастіше виростають з того, що нас хвилює і торкає за живе – не лише на лекціях та семінарах, а й поза академічним середовищем: це може бути абсолютно різний факт чи випадковість поміченої події.

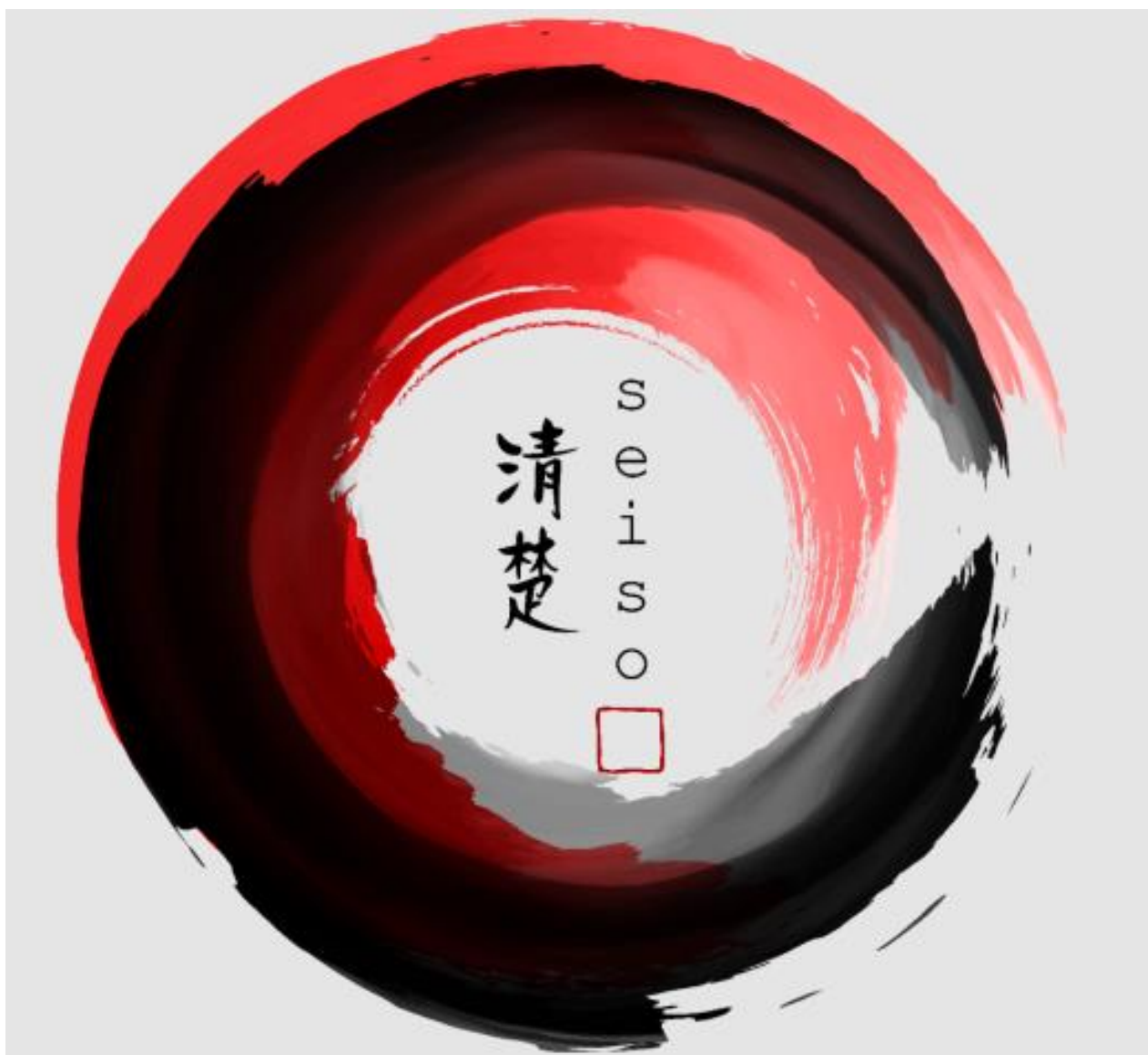
Я працював на різних підприємствах, в основному у секторі інформаційних систем та із сектором відділу продажу.

Працюючи більшу частину часу на двох доволі різних, але і в той час подібних товариствах з обмеженою відповідальністю, або просто фірмах, я помітив одну проблему, яка мене почала турбувати. Тому у цій роботі я вирішив взяти за приклад підприємство, у якому я помітив можливість зібрати потрібну кількість даних для спроби вирішити цю задачу.

Це підприємство ТОВ “Seiso”. На цьому товаристві я особливо хочу звернути увагу на структуру саме відділу продажу. Функції цього відділу достатньо широкі. Ясна річ ж, їх функція повністю залежить від спеціалізації продажу до особливостей ринку. Тут я хочу звернути увагу саме на відносини між клієнтом та продавцем. Існує багато факторів які впливають на ці самі взаємозв’язки. Це і ціна, і відношення одної сторони до іншої, і якість послуги або вчасна оплата, та багато іншого. У тому числі і знижка як приємний бонус для клієнта або збільшення оплати послуги через зменшення сплати податку продавця підприємству, через яке виконується послуга, або збільшення відсотку від продажу для продавця підприємством. Через це мені спало на думку дослідити яким чином можна покращити систему.

Отже, с початку треба провести аналіз існуючих робочих аналогів для вибраного мною підприємстві.

## 1.2 Загальна характеристика ТОВ «Seiso»



ТОВ «Seiso» - це підприємство, яке є платформою для виконавців послуг, список яких базується на направленні, тренерстві із проходження певних ігор та отримання бажаного результату найшвидшим шляхом.

Одним словом можна назвати це бустингом. Взагалі, бустинг (boosting – поліпшення) – це процедура послідовної побудови композиції алгоритмів машинного навчання, коли кожен наступний алгоритм прагне компенсувати недоліки композиції всіх попередніх алгоритмів. Бустинг є жадібним алгоритмом побудови композиції алгоритмів. Спочатку поняття бустингу

виникло в роботах з ймовірно майже коректного навчання у зв'язку з питанням: чи можливо, маючи безліч поганих (незначно відмінних від випадкових) алгоритмів навчання, привести їх до хорошого вирішення? У процесі бустингу відбувається кілька речей. По-перше, всі алгоритми навчання можна використовувати повторно. Це означає, що всі алгоритми, які ви використовували, тепер можуть використовуватися для побудови нової композиції. По-друге, під час бустингу використовуються нові алгоритми. Таким чином, бустинг можна розглядати як процес розробки композиції алгоритмів, який повинен включати розробку нових алгоритмів і їх тестування. Саме від цього поняття пішла назва бустинг, адже як із побудовою алгоритмів, де кожен наступний компенсує недоліки попереднього, так і з виконавцями послуг по бустингу, де через побудову алгоритмів, клієнт отримує бажане найшвидшим шляхом.

«Seiso» пишається високими стандартами. Ось чому менеджери дотримуються суворих KPI, щоб забезпечити виконання всіх замовлень протягом 5 хвилин і вам ніколи не доведеться чекати довше 20 секунд на відповідь у чаті.

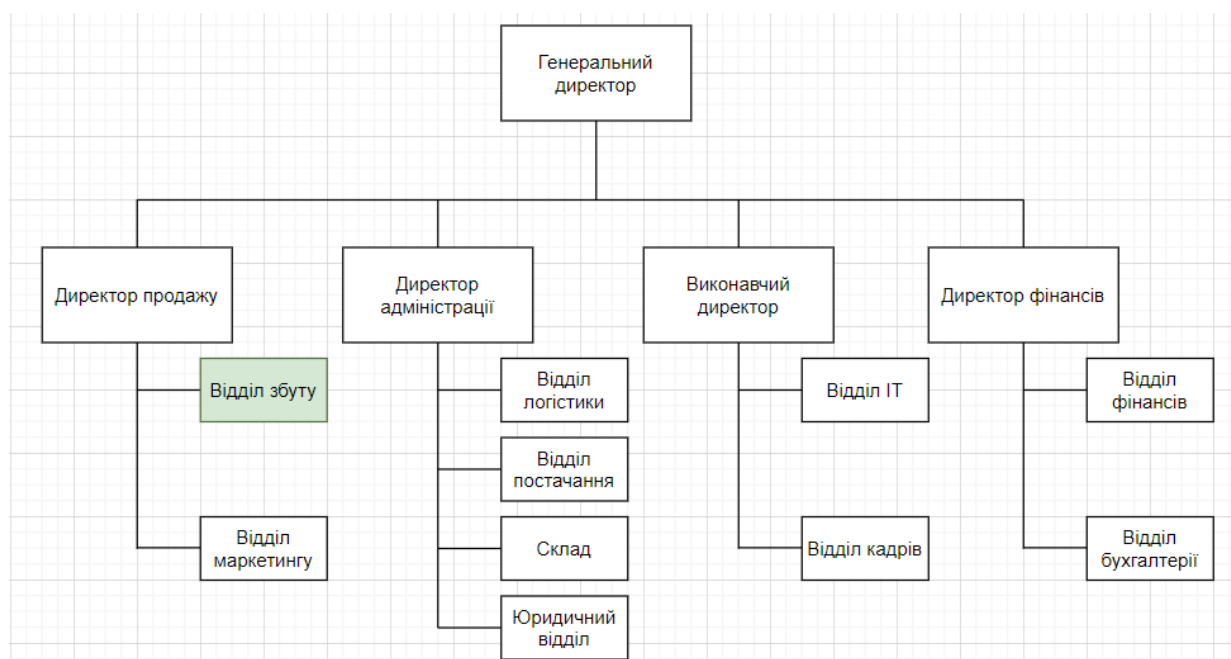
«Seiso» ніколи не віддають на аутсорс іншим компаніям і вони працюють лише з власними PRO-гравцями та тренерами, щоб переконатися, що клієнт може насолоджуватися продуктами незалежно від його бюджету.

Одна з головних задач «Seiso» допомогти, навчати, спрямовувати та показати вам, як добре провести час. Компанія хоче, щоб ви насолоджувалися всіма деталями їхньої платформи, яка дозволяє робити все, що ви хочете. Коли клієнт займається своїми справами, фірма хоче, щоб у вас був час, щоб залишатися розслабленими і насолоджуватися життям!

Якщо покупець шукає місце, де є можливість знайти багато людей, які поділяють їх інтереси, то, можливо, є бажання використати нашу платформи. Підприємство має згуртовану спільноту професійних гравців, тренерів, інженерів, дизайнерів, менеджерів і всіх, хто перебуває між ними, об'єднаних однією місією: допомогти досягти всіх ігрових цілей. Вони прагнуть, щоб ваша

місія була виконана, і докладають всіх зусиль для того, щоб послуги компанії стали найкращим вибором серед інших підприємств у цій галузі. Щодня прагнуть покращити якість їх обслуговування та зробити продукти та послуги компанії більш доступними для всіх.

### 1.3 Організаційна структура ТОВ «Seiso»



*Рис.1.3.1 Організаційна структура підприємства*

Компанія складається з генерального директора, який є обличчям фірми та приймає найважливіші питання відносно направлення розвитку підприємства, та чотирьох директорів, які несуть відповідальність за функціонування певної низки відділів та служб підприємства. Після проведення конкурсу на найважливіших відділах і службах підприємства (інші підприємстві мають також проводити конкурс на своїх відділах, що дозволяє збільшувати можливості для використання потенційних можливостей кожного директора), проводиться обмін довідкою із кожною особою.

Довідка про особу - це документи, що дають можливість зрозуміти чи здатна особа забезпечити якісний результат. (див. рис 1.2.1). Директор продажу

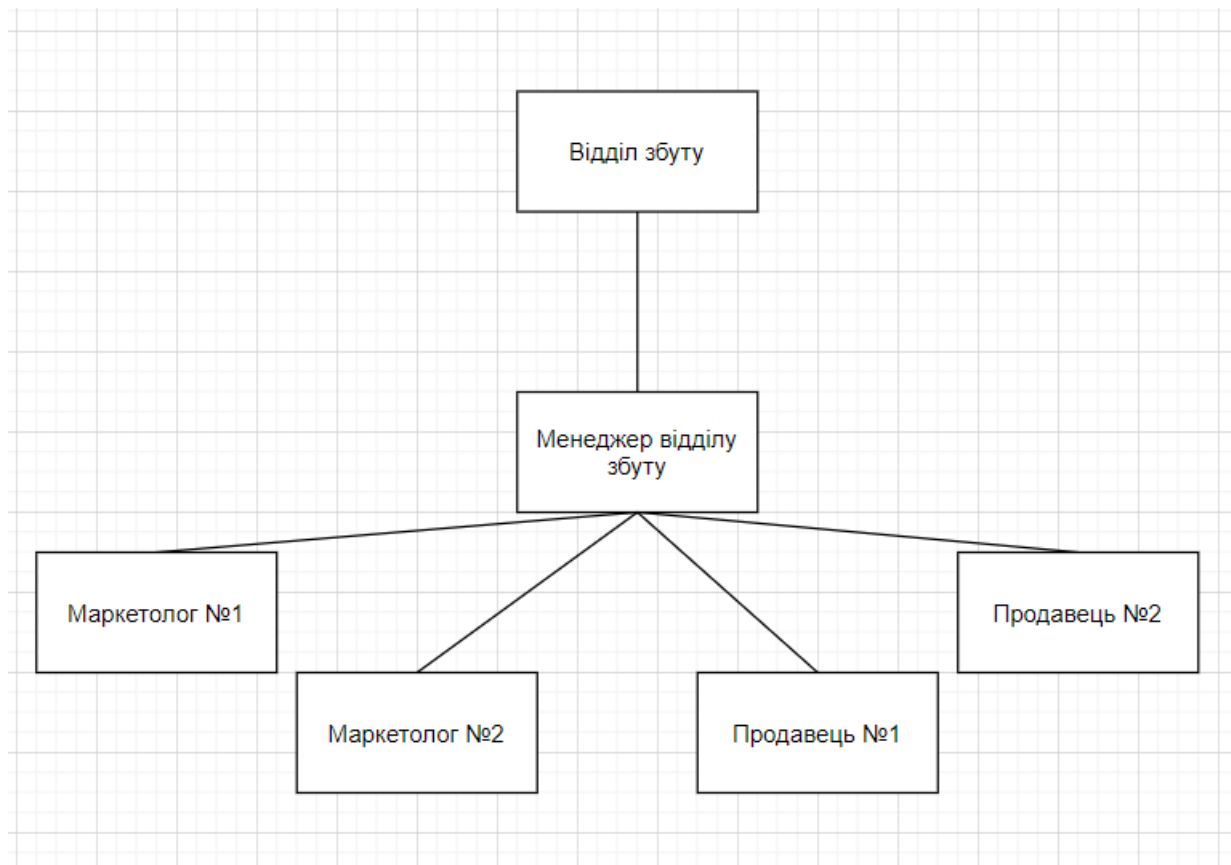
відповідає за певним потоком роботи, який відповідає за продаж наявних товарів та сервісів компанії. Він приймає рішення щодо надання відповідної консультації та виконання завдань, пов'язаних з продажем. Прийом і видача товарів, забезпечення сервісу, проведення акцій, рекламних кампаній, зустрічей з клієнтами та інших заходів. Надання консультацій клієнтам по питанням, що стосуються виробництва та продажів продукції компанії, взаємодії зі службами маркетингу, з розробленням маркетингових програм. Дотримання правил і норм, що регулюють безпеку праці та обслуговування клієнтів на підприємстві.

Директор адміністрації відповідальний за замовлення, доставку та зберігання товару, що продається. Виконавчий директор відповідає за робочі ресурси компанії. Це стосується як наймання, ведення особистої справи на підприємстві та звільнення співробітників, так і контроль якості інформаційних технологій компанії. Директор фінансів несе відповідальність за управління фінансовими потоками бізнесу та за фінансове планування на підприємстві

Директор фінансів має право:

1. Отримувати від підприємства інформацію про фінансові потоки.
2. Здійснювати контроль за витратами підприємства у разі здійснення ним діяльності.
3. Виконувати завдання, передбачені бюджетними рішеннями.
4. Відповідати за дотримання бюджетних зобов'язань та виконання бюджетних програм.
5. Забезпечувати підприємство інформацією щодо фінансової звітності і відповідними документи.

Усі директори або менеджери компанії звітують головному директору



*Рис 1.3.2 Організаційна структура відділу збуту*

Відділ збуту має такі основні функції:

- розробка загальної стратегії виробництва та збуту;
- Регулювання витрат на збутову діяльність;
- визначення пріоритетних методів, форм та ринків збуту;

Координація дій всіх основних підрозділів для реалізації стратегії підприємства.

- комерційна діяльність із реалізації готової продукції;
- Забезпечення якості обслуговування клієнтів;
- Підготовка інформації;
- Організаційна підтримка та облік результатів збутової діяльності.

Функції відділу збуту щодо забезпечення якості обслуговування клієнтів:

- Облік вступників від споживача вимог щодо зміни споживчих властивостей та комплектності продукції та доведення цих вимог до відповідних служб підприємства;
- Участь у вдосконаленні збутової мережі та форм доставки продукції споживачам;
- Розробка пропозицій щодо вдосконалення сервісного обслуговування. Інформувати клієнтів про маркетингові заходи компанії та отримання, виробництво або розробка нового продукту;

#### **1.4 Аналіз стану автоматизації підприємств**

Відділ збуту має вплив на усі сфери діяльності компанії, але в наш час, коли майже вся інформація зберігається в електронному вигляді, найбільше доводиться працювати із сферою інформаційних технологій та систем.

На всіх комп'ютерах встановлена ОС Windows 10. Захист системи здійснюється за допомоги вбудованого антивірусу Windows Defender. Так само на всіх комп'ютерах встановлено пакет програм Microsoft Office, у які входять: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint та інші.

Також на комп'ютерах встановлено ПЗ Nordvpn. Сервіс VPN надає захищений, зашифрований тунель для вашого онлайн-трафіку. Ніхто не може отримати дані, які передаються онлайн через такий тунель.. Безпечний доступ до особистої інформації або робочих файлів, шифрування підключення до Інтернету та зберігання історію перегляду контенту приватною.

WordPress – це безкоштовна CMS (Content Management System), тобто спеціальна програма для керування контентом на сайті. Уявіть, що потрібно швидко змінити зображення на картці товару, додати нову статтю на сайт або змінити title або description на сторінці. За допомогою CMS ви зможете зробити це кілька хвилин завдяки зрозумілому та зручному інтерфейсу.

У відділі збуту доволі часто використовують панель адміністрування Wordpress.

Її суть полягає у адмініструванні усіх існуючих систем, на базі яких функціонує інтернет-магазин, а користується попитом система, яка допомагає реалізувати товар.

Менеджер або інша відповідальна особа може створити акцію у вигляді знижки на будь-який товар чи послугу у своєму інтернет-магазині, додавши усю необхідну інформацію. Але, на жаль, ця система недостатньою мірою покривають існуючі потреби відділу.

### **1.5 Функціональна модель відділу Seiso**

Для розроблення функціональної моделі ми використовуємо програмний засіб AllFusion Process Modeler тому, що він найкраще дає змогу візуалізувати процес системи для подальшого аналізу.

Спочатку треба проаналізувати, як влаштований процес формування знижки товару. Для цього ми будуємо функціональну модель AS-IS, яка описує процес системи так, як він реалізований на даний момент.

Аналіз функціональної моделі AS-IS дає змогу виявити знаходження проблемної ситуації або проблемних ситуацій, зрозуміти в чому полягатимуть переваги нових процесів та як зміниться існуюча структура процесу.

Дана контекстна діаграма має один рівень декомпозиції, та наведена на рис.1 у Додатку А.

#### Входи моделі:

Статичні дані про товар – це інформація про товар, яка ґрунтується на оцінці його якості, призначенні, виконанні технологічних процесів, які використовуються при виробництві товару. Статичні даними про товар можуть бути представлені у вигляді: відповідної товарної каталожної інформації;

- графів;
- таблиць;
- звітів.

Товарні каталоги – це документ, що містить зведені дані з розподілу товару по категоріям.

Динамічні дані про товар – це інформація про товар, яка постійно змінюється. Динамічність – це зміна показників товару, за якою можна оцінювати його змінні та якісні характеристики. Оцінка зміни показників набагато складніша, ніж зміна технічних параметрів. Їх часто називають «динамічними характеристиками», але це лише підхід;

#### Виходи моделі:

- Знижка для клієнта;

#### Управління моделі:

- Звіти продавця;
- План компанії із фінансових показників;

#### Механізми моделі:

- Менеджер або відповідальна особа;

На першому рівні декомпозиції діаграма складається із трьох блоків, зображено на рис. 2:

- Обробка даних про товар;
- Визначення знижки на вибрані товари;
- Внесення нових даних про товар.

Модель AS-IS показує процес створення знижки для клієнта.

## **1.6 Розгляд та порівняння аналогів**

Існує декілька систем, які зможуть створювати знижку для кожного товару.

### **1.6.1 Axiom**

Ця система дає можливість робити знижку клієнту відносно його попередніх покупок. Це дозволяє збільшити обсяги продажу в одному і тому ж магазині.

Оскільки всі акції, бонусні програми, знижки і бонуси встановлюються виключно для клієнтів, які замовляють товар з Інтернет-магазину, ми можемо переконатися, що на сайті використовуються тільки реальні ціни.

Існує декілька важливих нюансів при наданні знижок:

1. Знижка не надається на акційну продукцію.
2. Знижена ціна може бути на будь-який вид товару, але на один одразу.
3. Знижується тільки зміна ціни, а не ціна товару.

Недоліки:

- Незрозумілий інтерфейс через російську мову;
- Неможливість задавати час дії знижки;
- Система покладається виключно на загальну статистику без використання додаткових уточнень з отриманням більшої кількості інформації;

### **1.6.2 Sale Plus**

Sale Plus – це система, яка допомагає реалізувати товар в інтернет-магазині. За її допомоги можна створити знижку на будь-який товар, що б емоційно та економічно позитивно вплинуло на клієнтів. Ви отримуєте знижки від відсотків до 100% від вартості товару (кожна унікальна пропозиція вираховується по різному). Кожен клієнт отримує знижку на свій рахунок. Інформація про знижувальну акцію, як правило, розміщується на сайті. У цій системі можна вирішувати, на скільки знизити ціну на товар. Відповідно, в результаті є можливість максимально збільшити продаж товару на своїй сторінці.

Недоліки:

- Незручний інтерфейс російською мовою;
- Не створюється знижка для групи товарів або послуг;

- Система покладається виключно на загальну статистику без використання додаткових уточнень з отриманням більшої кількості інформації;

### **1.6.3 Sale Helper**

Sale Helper – це система, яка створює різні знижки, які клієнт може вибрати. Цей модуль також створює спеціальні пропозиції для клієнта. Він може вказати, наприклад, що в наступний раз, для цього клієнту необхідно придбати більше товарів. Ви можете вибирати різну варіативність скидок, а також їх кількість. Інші види знижок Ви можете отримати в результаті роботи з іншими модулями або відкрити їх з використанням сервісу. → ‘Пропозиції’ (Sale Promotion) – це модуль, який створює пропозицію для клієнта, та дає можливість отримати знижку на замовлення чи на доставку товару.

Недоліки:

- Незручний інтерфейс російською мовою;
- Немає можливості створити знижку на категорію товарів або за товарами виробника;
- Система покладається виключно на загальну статистику без використання додаткових уточнень з отриманням більшої кількості інформації;

### **1.6.4 Порівняння аналогів**

У табл. 1.6.1 наведено результати порівняння існуючих на ринку систем-аналогів, які могли б використовуватись ТОВ “Seiso”, за заданими вище критеріями. Проаналізувавши програмні продукти, можна сформулювати їх основні недоліки щодо використання :

- Висока вартість продукту;
- Недостатня зручність використання;
- Обмежена можливість функціоналу;

- Недостатньо інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- Система покладається виключно на загальну статистику без використання додаткових уточнень з отриманням більшої кількості інформації.

	Axiom	Sale Plus	Sale Helper
Зручність використання	-	+	-
Адаптивність під українську мову	-	-	-
Створення знижки за виробником	+	+	-
Створення знижки за категорією	+	-	-
Визначення часу дії знижки	-	+	-
Сумісність з версією Wordpress 3.0	-	-	-
Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс	+	-	-
Уточнення знижки з використання додаткової інформації	-	-	-
Ціна	1500 грн\місяць	1000 грн\місяць	1000 грн\місяць

Отже жодна з наведених систем аналогів не підходить.

### **1.7 Концептуальна модель системи**

Модель ТО-ВЕ використовуємо, аби показати можливість збільшити функціонал за допомогою системи, яка зможе проводити розрахунки із використанням більшої кількості даних для більш точного результату.

У моделі ТО-ВЕ з'явився новий вихід моделі «Знижка з використанням додаткової інформації». Контекстна діаграма має один рівень декомпозиції (див. рис.Б.1 в Додатку Б).

На першому рівні декомпозиції у діаграмі змінилися два блоки як зображено на рис.Б.2:

- Знижка з урахуванням якості;
- Знижка з урахуванням швидкості

### **1.8 Мета досліджень та постановка задачі на магістерську роботу**

Основна мета дослідження в цій роботі, це збільшити точність розрахунків знижки для клієнта за допомоги використання більшої кількості інформації. Ця інформація отримується за рахунок:

- постійного збору даних в інтернет-магазині;
- проведення різного роду опитувань;

Це нам дозволить зробити можливий висновок про можливості ринку, які є у деяких категорій клієнтів, та визначити, чи потрібно знизити ціну на основі знання ринкових можливостей.

Основна задача магістерської роботи це розробити інформаційну систему, яка зможе:

- розрахувати знижку відносно уточнюючих параметрів для більш чистого результату.
- вирахувати потенційну можливість зробити покупку клієнтом.

Для усіх розрахунків відносно знижки та можливості зробити покупку клієнтом використовуються статистичні дані покупок та статистичні дані з оцінки продавців за певними критеріями.

Розрахунок знижки проводиться також на основі даних підприємства.

## **2. ВИБІР МЕТОДІВ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ**

### **2.1 Загальна характеристика прогнозування витрат та створення знижок**

Потрібно ставитися до знижок як можливості розвантажити склад, підвищити лояльність постійних клієнтів і не будувати бізнес на знижках для всіх.

Якщо розмір знижки є необґрунтованим, є ризик знецінити товар в очах покупця, спрацювати на збиток і не отримати бажаного результату. Велика помилка скидати ціну на товар тільки тому, що клієнт просить або роблять конкуренти. Потрібно робити знижки з конкретною метою: збільшити продаж, розпродати неходовий товар, минулі колекції, ліквідувати склад перед закриттям точки або залучити покупців напередодні свят. Нові клієнти, які видавили у вас знижку, наступного разу вимагатимуть ще більшу. Якщо даєте знижки всім підряд, у вас просто не купуватимуть за повною ціною. Одна річ, коли ви розпродаете сезонний товар зі знижкою, щоб знизити фінансові втрати та заощадити на зберіганні, і зовсім інша, коли клієнт випросив знижку на нову колекцію.

В ідеалі розрахувати знижку треба так, щоб вона мінімально з'їдала вашу маржу і в жодному разі собівартість. Розрахуйте собівартість. Визначте вхідну вартість товару, до неї входить вартість товару у закупівлі постачальника, упаковка, бонусна частина зарплати менеджерів, витрати на доставку зі складу постачальника, оренда, податки, ліцензії, дозволи та інші витрати на підготовку товару до продажу.

Часто підприємці бачать, що конкуренти на такий самий товар роблять велику знижку, а не можуть її дозволити. Причини можуть бути різні: маленька націнка конкурентів, розпродаж, неофіційне представництво, неоригінальні чи неякісні товари без гарантії, які завезли за сірими схемами та інші. Ще це може означати, що вам варто пошукати вигідніших постачальників. Адже

собівартість товарів може відрізнятись, особливо якщо купуєте у різних постачальників на різних умовах.

Наведу приклад. Припустимо, є невеликий цех з пошиття рюкзаків, продаєте з націнкою 120%. Працюєте з клієнтами на різних умовах - відшиваєте рюкзаки зі своїх матеріалів та матеріалів замовників.

Для виробів із власних матеріалів потрібно самостійно закупити та доставити шкіру з Італії, а текстиль та фурнітуру закупити у місцевих постачальників. Собівартість шкіряного рюкзака включатиме: закупівельну ціну шкіри, фурнітури та інших матеріалів, міжнародну доставку, бонусну частину зарплати технолога, закрійника та швачок, податки, амортизацію обладнання та інші змінні витрати, а також постійні витрати на одиницю товару (оренда, комунальні, реклама та т. д.). Повна собівартість готового рюкзака становитиме 1200 грн, наприклад. Ціну продажу вважаємо за формулою (2.1):

$$\text{Ціна продажу} = \text{Собівартість} / 100 \times (\text{Націнка} + 100) \quad (2.1)$$

Отже, ціна одного шкіряного рюкзака складе:  $(1200/100) \times (120 + 100) = 2640$  грн.

Собівартість тканинного рюкзака буде меншою на величину витрат на переміщення матеріалу, оскільки підприємець закуповує текстиль у місцевого постачальника та вартість доставки, навантаження/вивантаження вже включена до закупівельної ціни. У собівартість рюкзака із матеріалів замовника не потрібно включати вартість отриманих матеріалів, а лише вартість витрачених допоміжних матеріалів цеху, праці робітників та інші витрати.

Інший приклад. ФОП продає екзотичні фрукти з націнкою 150%. Закуповує манго та папаю у різних постачальників. Закупівельна ціна манго - 30 грн/шт., ФОП закуповує великими партіями у місцевого постачальника,

тому вартість доставки та вивантаження товару на склад вже входить у вартість. Це повна собівартість, вартість реалізації розраховується також за формулою (1.1). Тобто продажна ціна одного манго складе:  $(30/100) \times (150 + 100) = 75$  грн. Папаю ФОП закупає у постачальника з Одеси та везе до Києва за свій рахунок. Ціна - 42 грн/шт. Кожен фрукт ФОП пакує в окрему упаковку для продажу. Загальні витрати на переупаковку одиниці товару – 13 грн. Виходить собівартість однієї папаї 55 грн, а ціна продажу:  $(55/100) \times (150 + 100) = 137,50$  грн. Виходить, якщо встановити ціну виходячи тільки із закупівельної ціни і не врахувати доопрацювання, вийде занижена ціна, яка не покриє всі витрати і з'їсть валовий дохід. Отже, за фактом заробіток буде менше, ніж розраховували.

Для коректного розрахунку знижки потрібно враховувати маржинальність товару/послуги, а не націнку, і чому. Маржа — величина, яка виражає різницю між процентними ставками, курсами цінних паперів, ставками страхових внесків і відшкодувань, цінами товарів тощо. У торговельних операціях – різниця між купівельною і продажною ціною товару. Отже, якщо товар закупили за 300 грн., а продаєте за 750 грн., значить, націнка 150%. Націнку рахують по відношенню до собівартості, а знижку рахують від відпускної ціни. І якщо товар коштує 750 грн, доходу у ньому не 150%, а набагато менше і можна порахувати за формулою (2.2):

$$\text{Маржа} = (\text{Ціна продажу} - \text{Собівартість}) / \text{Ціна продажу} \times 100\% \quad (2.2)$$

У цьому прикладі маржа:  $(750 - 300) / 750 \times 100\% = 60\%$ .

Потрібно розуміти, що якщо продасте товар з такою знижкою, то втратите частину доходу. Важливо наперед розуміти, скільки саме ви готові подарувати клієнту.

Наприклад, клієнт хоче замовити виготовлення столу у вітальню за індивідуальними розмірами, ви прорахували, що з доставкою та збиранням він коштуватиме 80 тис. грн. Собівартість для вас з урахуванням усіх витрат - 40 тис. грн. Клієнт просить знижку 15%. Отже:

$$\text{Маржа} = (80 \text{ тис.} - 40 \text{ тис.}) / 80 \text{ тис.} \times 100\% = 50\%$$

Для нашого прикладу:  $15\%/50\% = 30\%$ . Виходить, що при знижці 15% ви не отримаєте 30% свого доходу.

Щоб відбити втрати на знижці, потрібно збільшити обсяг продажів, інакше втратите прибутки. Підприємець вирішив розпродати дитячі шапки наприкінці сезону зі знижкою 25%. Продаж пішов добре, збільшився на 50%, замість 130 шапок продав 195.

Фінансовий результат у таблиці 2.1.1:

	До знижки	Із знижкою	Результат
Ціна продажу у гривні	75	56,25	-25%
Обсяг продажів, шт	130	195	-50%
Виторг у гривні	9750	10968,75	+12,5%
Собівартість ь одиниці у гривні	30	30	-
Собівартість ь партії у гривні	3900	5850	+50%
Валовий	5850	5118,75	-12,5%

прибуток			
----------	--	--	--

Таблиця 2.1.1. Приклад для розрахунку прибутку при наданні знижки

З таблиці видно, що знижка призвела до зростання виручки, але прибуток упав. Це означає, що зростання продажів на 50% не покриває втрати знижок і тим більше не приносить наддоходу. Порахуємо точку беззбитковості, тобто потрібний обсяг продажу, який збереже колишній дохід, але ще не принесе додаткового за формулою (2.3):

$$\text{Необхідний приріст обсягу продажів} = \frac{\text{Знижкові втрати}}{(100\% - \text{Знижкові втрати})} \quad (2.3)$$

Для нашого прикладу:

$$1) \text{Маржа} = (75 \text{ тис.} - 30 \text{ тис.}) / 75 \text{ тис.} \times 100\% = 60\%;$$

$$2) \text{Втрати на знижці} = 25\% / 60\% = 42\%;$$

$$3) \text{Необхідний приріст обсягу продажу} = 42\% / (100\% - 42\%) = 72\%;$$

Щоб вийти на початковий прибуток, до зниження ціни потрібно підняти продажі на 72%. За звичайною ціною було продано 130 шт., а щоб утримати прибуток на колишньому рівні при знижці 25%, потрібно продати 224 шт. Все, що продасться понад цей обсяг, принесе додатковий прибуток

Постійним клієнтам можна запропонувати знижку за обсяг, якщо вони купують регулярно або партіями, не порушують умови договору.

Наприклад, потрібно розрахувати, яку знижку можна запропонувати покупцеві, який готовий купити більше звичайного за вигіднішою ціною. Зазвичай він заковує 200 одиниць товару, зі знижкою готовий купити 260 одиниць (130% звичайного обсягу). Максимальний розмір знижки за формулою (2.4) :

$$\text{Максимальна знижка} = \frac{\text{Очікуваний приріст обсягу продажів}}{(100\% + \text{Очікуваний приріст обсягу продажів})} \times \text{Маржа} \quad (2.4)$$

Для нашого прикладу:  $130\% / (100\% + 130\%) \times 60 = 34\%$ . Щоб не опинитись у мінусі, можна зробити знижку не більше ніж 34%.

Загалом існує понад 40 видів знижок, і щоб досягти максимального ефекту, важливо підбирати знижку під ситуацію та маркетингові активності; знати, де доречні дрібні символічні знижки, а коли краще скинути 50% і більше, щоб досягти кращих умов співпраці та уникнути великих втрат на угоді. Окрім знижок за кількість, якість, першу покупку, є накопичувальні, партнерські, персональні, святкові та сезонні знижки, кожна має свій розмірний діапазон та призначення.

Окремо варто сказати про партнерську знижку: її пропонують партнеру-представнику, який просуватиме ваш товар чи послугу як посередник. Використовуйте її для залучення нових клієнтів за рахунок відомого імені партнера, якщо працюєте з великими компаніями в сегменті B2B (великі магазини побутової техніки, майданчики для продажу одягу, взуття, домашнього декору та інші). Розмір може бути будь-яким, як домовитеся з партнером.

Сезонна знижка - її використовують, щоб розпродати склад товарів, які втрачають свою актуальність з часом. Така знижка забезпечить рівномірні продажі протягом року, скоротить витрати на зберігання та зменшить просідання з прибутку. Знижка має бути великою, інакше в ній немає сенсу, але намагайтеся не опускатися нижче за собівартість. Якщо товар взагалі втратить свою актуальність до наступного сезону і треба швидко розпродати все, можна скинути до собівартості, нічого не заробивши. Якщо товар купують і з невеликою знижкою, можна залишити маржу. Тут вам потрібно дивитися на попит.

## 2.2 Основні формули для розрахування знижки та уточнюючої інформації

### 2.2.1 Методи проведення опитувань

Найдавнішим і найпоширенішим способом одержання соціологічної інформації є метод вивчення документів, які є в будь-якому цивілізованому суспільстві. Під документом в соціології розуміють ті або інші джерела, які містять інформацію про соціальні факти і явища суспільного життя, про ті або інші соціальні суб'єкти, що функціонують в суспільстві.

Аналіз документів дає соціологу можливість побачити важливі сторони соціальної дійсності, допомагає виявити норми і цінності, притаманні суспільству, одержати відомості, необхідні для опису тих або інших соціальних структур і систем, простежити динаміку взаємодії між різними соціальними групами і окремими людьми. Щоб добре орієнтуватися в багатоманітності документів, перш за все необхідна їх класифікація, підвалиною якої слугує форма, в якій той або інший документ фіксує вміщену в ньому інформацію. Від форми, в якій зафіксована інформація, залежить цілі його використання і методи аналізу.

За формою фіксації інформації документи діляться на:

- письмові документи (в них відомості подаються у формі тексту);
- статистичні дані (цифрова форма викладу);
- іконографічна документація (кіно-відео-фотодокументація, картини);
- фонетичні документи (аудіозаписи).

Письмові документи — найбільш поширений вид документації. Джерелами цього типу документів для соціолога є: державні і центральні архіви, архіви організацій і установ, підприємств, фірм, архіви емпіричних даних в машинописній формі, в тому числі, INTERNET, наукові публікації, преса, особистісні документи (листи, автобіографії, мемуари, щоденники,

промови і т. п.). Існують і інші способи класифікації документів. За статусом джерела документи ділять на офіційні і неофіційні. З точки зору спонтанності появи документи ділять на мимовільні (створені незалежно від дослідника); задані (створені спеціально на прохання дослідника). За ступенем опосередкованості виділяють первинні і вторинні документи — одні створені на основі безпосереднього досвіду автора, другі — на базі узагальнення первинних документів. За критерієм авторства документи класифікують на індивідуальні, створені одним автором, і колективні, створені декількома авторами, групою.

В соціологічних дослідженнях найбільш поширеними є традиційний (класичний) і формалізований (якісно-кількісний) метод аналізу документів.

Під традиційним, класичним аналізом розуміється вся багатоманітність розумових операцій, спрямованих на інтеграцію відомостей, що містяться в документі з певної точки зору, застосованого дослідником в кожному конкретному випадку. Традиційний аналіз документів дає можливість соціологу дати свою інтерпретацію змісту документа, проникнути в сутність явища, що вивчається, виявити логічні зв'язки і протиріччя між ними, оцінити ці явища і факти з певних дослідницьких позицій. Бажання позбутися суб'єктивності традиційного аналізу обумовило появу принципово нового, формалізованого метода аналізу документів, який одержав назву "контент-аналіз". Контент-аналіз, або науковий аналіз змісту тексту (документа), — це метод дослідження, який застосовується в різних гуманітарних дисциплінах. Але розвиток цього методу переважно пов'язаний з соціологічними дослідженнями ЗМІ. З часом метод контент-аналізу став застосовуватися і при вивченні інших галузей соціальної реальності, іншого типу документів, зокрема, невербальних, іконографічних (портрети, фотографії і т. д.), а також відповідей на відкриті запитання соціологічної анкети. Цей метод дуже часто використовується різними спецслужбами: до 80 відсотків таємної інформації здобуваються за його допомогою і зараз.

Суть цього методу зводиться до того, щоб знайти такі ознаки, риси, властивості документа (наприклад, частота вживання певних термінів), які з необхідністю віддзеркалювали б певні суттєві сторони змісту. Тоді зміст документа стає вимірюваним, доступним точним обчислювальним операціям. Разом з тим обмеженість контент-аналізу полягає в тому, що далеко не все багатство змісту документа може бути виміряне за допомогою формальних (кількісних) показників. Основні напрямки використання контент-аналізу наведено на рис 2.2.2.1.



*Рис 2.2.2.1. Основні напрями використання контент-аналізу*

Для здійснення контент-аналізу соціологу треба мати такі документи:

- таблицю контент-аналізу;
- інструкцію кодувальника;
- коду вальну картку.

Таблиця контент-аналізу містить список категорій і підкатегорій і присвоєні їм коди.

Інструкція кодування містить опис одиниць аналізу і рахунку, в ній закладені правила кодування, обумовлюються можливі труднощі. Реєстрація одиниць аналізу здійснюється в спеціальних таблицях, кодувальник картках. Останні включають всі класифікаційні одиниці — категорії і підкатегорії. Одиниці аналізу, виявлені в документі, фіксуються у відповідних графах кодувальної картки.

В контент-аналізі передбачається своя вибірка. Масив документів, об'єднаних загальною ознакою, представляє генеральну сукупність, яка має бути вивчена. Якщо перед аналітиком-соціологом стоїть завдання провести контент-аналіз кампаній по виборах президента України, то в межі генеральної сукупності треба включити всі документи, які опубліковані у зв'язку з виборами з моменту початку кампанії до її завершення.

Для формування вибіркової сукупності документів для контент-аналізу зазвичай використовують суцільний і випадковий відбір. Щодо застосування скерованого типу відбору, то він виключається через відсутність даних про розподіл в генеральній сукупності документів.

Робота з документами вимагає від соціолога крім спеціальних знань великої винахідливості, вона завжди є дослідницьким пошуком.

Серед розповсюджених методів опитування респондентів важливе місце займає метод анкетного опитування. Надзвичайна популярність цього методу пояснюється різноманітністю і якістю соціологічної інформації, яку можна одержати за його допомогою. Даний метод засновується на висловлюваннях окремих осіб і проводиться з метою виявлення найтонших нюансів в думках респондентів.

Анкета, як правило, починається з преамбули — звернення до респондента. В ньому вказується, хто проводить дослідження, описується мета дослідження, характер використання результатів, підкреслюється анонімний характер, спосіб заповнення анкети, а також висловлюється подяка (вона можлива і в кінці анкети) за участь в анкетуванні.

За предметним змістом запитання анкети поділяють на:

- запитання про факти, за допомогою яких отримують інформацію про соціальні явища, про стан справ в колективі, про поведінку і дії самого респондента, його вік, стать, освіту, соціальне становище і т. д.;

- запитання про знання, мета яких — з'ясувати, що знає і що може повідомити респондент.

- запитання про думку респондента, вони мають на меті зафіксувати факти, побажання, очікування, плани на майбутнє і можуть торкатися будь-яких проблем і особистості самого респондента;

- запитання про мотиви, покликані викликати суб'єктивне уявлення людини про мотиви своєї діяльності.

За своєю логічною природою запитання класифікуються таким чином:

- основні запитання, відповіді на які є основою побудови висновків про явища, що вивчаються.

- 

За своєю психологічною функцією, яка визначає ставлення респондента до самого факту анкетування і до тих запитань, на які йому треба буде відповідати, останні діляться на:

- контактні запитання, які слугують встановленню контакту з респондентом, їх мета — створити інтерес до дослідження, надихнути взяти в ньому участь.

- буферні запитання, як правило, починаються із загальної формули: "Як Ви думаєте?"

- прямі запитання спрямовані на виявлення ставлення респондента щодо проблеми, яка вивчається, її оцінку з його власної позиції;

- опосередковані запитання дозволяють респонденту ніби приховати свою власну позицію і посилити критичний акцент своїх висловлювань.

За характером відповідей на поставлені запитання останні розподіляються на такі види:

- відкриті запитання передбачають вільну форму відповіді: "Скажіть, будь-ласка, що могло б сприяти підвищенню Вашого інтересу до політики?"

- запитання закритого типу: "Чим Ви займаєтесь у вільний час? Просимо відповісти на ті із нижче перерахованих варіантів, які збігаються з Вашою думкою: ©відвідую рідних і знайомих; ©зустрічаюся з друзями; Ф слухаю радіо і т. д."

- запитання напівзакритого типу засноване на додаванні до списку відповідей фрази: "Вкажіть інші види занять".

- запитання-меню пропонує респонденту вибрати будь-яке поєднання варіантів запропонованих відповідей;

- шкальні запитання — відповідь на це запитання дається у вигляді шкали, в якій необхідно відмітити той або інший показник;

- дихотомічні запитання: "Чи вірите Ви у гороскопи і астрологічні прогнози?" Відповідь: "Так-Ні".

Після того, як дослідник визначився із змістом запитань, особливу увагу треба надати упорядкуванню анкети. Верстка анкети передбачає не лише компановку запитань та їх послідовність, про що вже йшла мова, а також і художньо-технічне оформлення анкети. Всі розділи анкети можна виділити відмінним від основного шрифтом. Добре використати різний шрифт при друкуванні запитань і відповідей, при можливості використати кольоровий друк.

Коли анкета складена, треба здійснити пробне (пілотажне) опитування, в ході якого перевіряється зміст анкети, формулювання і послідовність запитань та варіантів відповідей і т. д. Пробне опитування охоплює невелику кількість осіб (20-30 чоловік), відібраних за основними характеристиками, які визначаються темою, метою і завданнями дослідження.

За способом розповсюдження анкет опитування поділяються на:

- роздавальні, коли анкетер особисто вручає анкету і чекає, поки вона заповнюється, і тут же одержує її — очне роздавальне опитування, або одержує заповнену анкету через декілька днів — заочне роздавальне опитування;

- поштове — анкета за попередньою домовленістю висипається і одержується поштою;

- пресове — анкету пропонують заповнити читачеві газети чи журналу і надіслати в редакцію;

- телетайпні (за цим способом розповсюдження і збір анкети здійснюється через електронний зв'язок).

За типом дослідницьких завдань опитування бувають:

- стандартизоване — націлене на одержання статистичної інформації;

- фокусоване — збираються дані за умов конкретної ситуації;

- глибинне — спрямоване на одержання пошукової інформації. За рівнем компетентності респондентів розрізняють:

- масове опитування (думка неспеціалістів з тої чи іншої теми);

- масове опитування у співробітництві з дослідником (передбачає інформаційну допомогу респонденту з боку анкетера в осмисленні ситуації, що аналізується);

- симптоматичне опитування (достатнє знання у респондента загальної інформації без глибокого осмислення цілей і завдань дослідження);

- експертне опитування (опитування спеціалістів з проблеми, що вивчається).

Соціометричний метод — це метод опитування, націлений на виявлення міжособистісних відносин шляхом фіксації взаємних почуттів симпатії і неприязні серед членів групи (наприклад, студентської групи).

Наявність анкети-питальника, характер її заповнення, вимоги до контакту з опитуваним — ці та деякі інші ознаки дають підставу вважати соціометричний метод, не дивлячись на наявність відмінних рис, одним із видів опитування. Його особливість та відмінність від інших традиційних методів

опитування (анкетного і інтерв'ю) полягає у цілеспрямованій орієнтації дослідження особливостей міжособистісних відносин в малих групах.

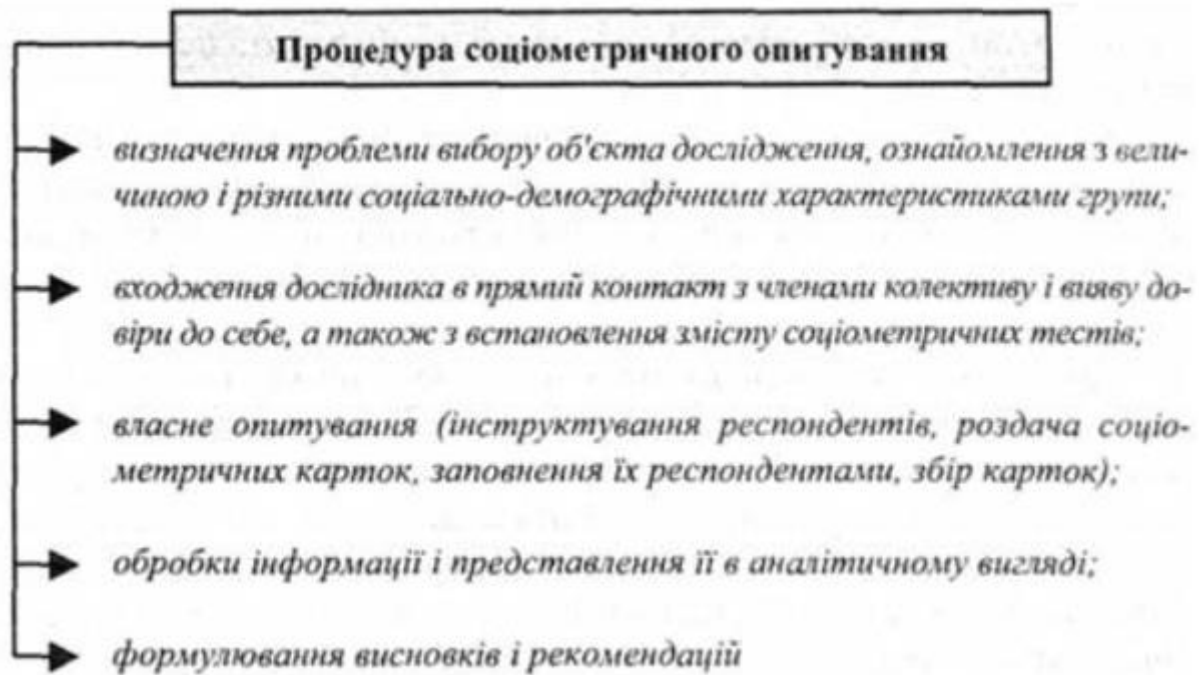
За допомогою соціометричного тесту можна одержати оптимальну інформацію про позиції індивідів в групі (наприклад, про ступінь популярності, про типи міжособистісних відносин, про наявність підгрупи, неформального лідера в групі, про групову згуртованість і т. д.) і на їх основі виявити позитивні, конфліктні, напружені або індиферентні ділянки, що має дуже велике значення для корегування міжособистісних відносин в групі.

Інтерперсональні вибори можуть вивчатися на двох рівнях:

- поведінковому, коли дослідник безпосередньо спостерігає поведінку індивідів в якихось конкретних ситуаціях, реєструючи дані своїх спостережень, а потім аналізуючи їх;

- вербально-прожективному, коли дослідник за допомогою опитування на основі спеціальної анкети-питальника виявляє бажані типи відносин між індивідами, ті, яким вони надають перевагу. Соціометричний тест формулюється у вигляді запитань, відповіді на які і слугують підґрунтям для встановлення структури взаємовідносин.

Найчастіше соціометричний тест застосовується до вивчення малих груп (до 10-25 чоловік), де він дає найбільший ефект, хоча з його допомогою іноді вивчають і структури відносин та зв'язків у великих групах. Соціометричне опитування можна проводити лише в колективах, які мають деякий досвід сумісної діяльності (три і більше місяців), на основі якої вже виникли певні сталі взаємовідносини між його членами. В іншому випадку дослідження зафіксує випадкову структуру. Процедура описана на рис.2.2.2.2



*Рис 2.2.2.2 Процедура соціометричного опитування*

Соціометричне опитування може проводитися як у формі роздавального анкетування на місці, так і у формі своєрідної анкети — інтерв'ю. В першому випадку дослідник просто роздає респондентам анкети, контролює їх заповнення, а потім збирає їх. У другому випадку дослідник зачитує питальник респондентам, кожний з яких на чистому листку паперу, нумеруючи черговість запитань, відразу ж відповідає на них.

Соціологи використовують чимало різних методів обробки даних соціометричного опитування, які можна поділити на дві групи:

- 1) графічні методи (соціограми);
- 2) кількісні методи (індекси, статистичний аналіз, факторний аналіз).

Соціограма являє собою графічне зображення структури міжособистісних відносин в групі.

Першим етапом обробки результатів соціометричного опитування є побудова соціоматриці, тобто зведення всіх результатів опитування в таблицю. На основі даних соціоматриці визначають індивідуальні і групові індекси, за допомогою яких здійснюється характеристика статусу індивіда в групі і його

ставлення до інших членів групи, а також групова інтеграція, групова стійкість і групова експансивність.

Отже, за допомогою соціометричного опитування можна досить швидко зробити моментальний знімок з динаміки внутрішньо-групових відносин — встановити типи взаємовідносин, виявити підгрупи, охарактеризувати позицію кожного члена групи, соціально-політичний клімат в групі і т. д. Достатньо розповсюдженою формою соціологічних опитувань є інтерв'ю (англ. Interview). Найбільш характерна його особливість як специфічного виду опитування полягає в тому, що інтерв'юер (той, хто опитує) і респондент (той, кого опитують) зводяться обличчям в обличчя, що інформація, яка цікавить дослідника, міститься у відповідях індивіда на задане йому в усній формі запитаннях

Спостереження як метод збирання соціологічної інформації не можна віднести до специфічних методів соціології. Остання запозичила його ще з часів перших соціологів із раніше сформованих галузей емпіричного знання і в кінцевому рахунку із природничих наук. В соціологічно-природничому симбіозі спостереження можна в першому наближенні визначити як планомірне цілеспрямоване сприйняття явищ, результати якого в тій або іншій формі фіксуються дослідником і потім перевіряються. При цьому збирається і фіксується за допомогою технічних приладів (кінокамера, фотоапарат, магнітофон, телевізійна та інша техніка) лише та інформація, яка може бути використана для опису, а потім і пояснення проблемної ситуації, яка досліджується

Розрізняють також відкрите спостереження, яке характеризується тим, що членам досліджуваної групи факт спостереження за ними відомий, від групи він не приховується, і спостереження інкогніто, коли члени спостережної групи не підозрюють, що за ними ведеться спостереження.

Можна також виділити спостереження:

1) нестандартизоване, у якого немає чіткого плану дій, приписуваних ззовні;

2) стандартизоване, у якого є чітко фіксовані приписи відносно предмета і процедури спостереження.

Кожний вид (тип) спостереження має свої позитивні і негативні сторони.

Як основний метод збирання первинної інформації метод спостереження є досить ефективним в монографічних дослідженнях, тобто дослідженнях окремого випадку, а також в дослідженнях, які не вимагають великого обсягу вибірки.

Експеримент — це загальнонауковий метод одержання в контролюючих і управляючих умовах нового знання. В соціологію він прийшов із галузі наук про природу.

Експертне опитування — це одержання інформації щодо стану і прогнозування зміни соціального явища процесу від компетенційних осіб-експертів, які мають глибокі знання про предмет чи об'єкт дослідження. До групи експертів добираються найдосвідченіші спеціалісти. Головний серед усіх критеріїв відбору експертів — компетентність. Для визначення її рівня використовують два методи: самооцінку експертів і колективну оцінку авторитетності кожного з кандидатів в експерти.

Існує три основні типи Інтернет-опитування: через і-мейл, за допомогою спеціальних додатків в Інтернеті та за допомогою веб-сторінок .

Чи не найпростіший метод проведення Інтернет-опитування вважається за допомогою і-мейлу. Дослідник має розробити опитник, який він зможе надіслати учаснику дослідження на його електронну адресу. Для респондента такий тип дослідження є досить спрощеним, оскільки все, що йому потрібно — це відкрити і-мейл та відповісти на питання. Хоча цей тип дослідження є дуже зручним як для дослідника, так і для його учасників, але він має низку недоліків: наприклад, опитування через електронну пошту можуть не завжди сприйматися адекватно серверами і тому, часом вони можуть потрапляти у папку спам або ж взагалі не доходити до своїх учасників.

Для проведення інтернет-опитування через спеціальні онлайн-додатки

потрібна більша залученість учасника дослідження, оскільки їй/йому треба завантажити і відкрити спеціальну програму, за допомогою якої вона/він зможе пройти опитування. Такий тип Інтернет-опитування цінний тим, що він може містити конкретно виділений час, за який респондент має відповісти на питання (наприклад: «На те, щоб відповісти на вище наведенні питання у Вас є не більше, ніж 15 хвилин»), контроль над тим, скільки питань респондент може бачити (наприклад, респондент не може перейти до наступного питання, якщо не відповість на попереднє) і також такі програми зазвичай забезпечують конфіденційність та безпеку інформації, яка поширюється під час проведення такого опитування. До прикладів такого типу опитування можна віднести програми, які можна завантажити до себе на комп'ютер, такі як The Survey Application чи Zoomerang.

Інтернет-опитування на веб-сторінках містяться на окремо створених для них веб-сторінках. Для того, щоб пройти таке опитування, учасник дослідження має перейти за посиланням на веб-сторінку, використовуючи Універсальним Ресурсним Посиланням (URL), яке відкриється у браузері користувача.

### **2.2.2. Основи теорії вірогідності**

Навіщо нам потрібні ймовірності, коли ми маємо такий потужний математичний інструментарій? Ми маємо матаналіз для роботи з функціями на нескінченно малих величинах та оцінки їх динаміки. У нас є алгебра для вирішення рівнянь, а також десятки інших галузей математики, за допомогою яких ми можемо вирішити чи не будь-яке завдання.

Проблема в тому, що ми живемо у хаотичному всесвіті, де точні виміри найчастіше неможливі. Вивчаючи реальні процеси, які у світі, ми хочемо зрозуміти, які випадкові події впливають наші експерименти. Нас оточує невизначеність, і важливо вміти «приборкати» та використати її у своїх цілях. Саме в такі моменти йде теорія ймовірностей і статистика.

У наш час саме ці дисципліни лежать в основі штучного інтелекту, фізики елементарних частинок, суспільствознавства, біоінформатики. Перед тим як говорити про статистику необхідно визначитися з поняттям ймовірності. Хоч як дивно, однозначної відповіді немає. Розглянемо кілька теоретичних підходів щодо визначення ймовірності.

Уявімо, що нам дали монету, і ми хочемо визначити, чи є вона чесною. Як це можна зробити? Підкинемо її кілька разів і запишемо як 1, якщо випаде орел, 0 – якщо випаде решка. Повторимо цей експеримент 1000 разів, і підрахуємо всі 0 та 1. Припустимо, за результатами цього стомлюючого процесу ми нарахували 600 орлів (1) та 400 решок (0). Якщо ми порахуємо частоту, з якою нам випадав орел або решка, ми отримаємо 60% та 40% відповідно. Ці частоти можуть інтерпретуватися як ймовірність того, що, підкинувши монету, нам випаде орел або решка. Такий підхід до ймовірностей називається частотним.

Найчастіше нам потрібно дізнатися ймовірність настання події за умови, що сталася інша подія. У цьому випадку ми вказуємо умовну ймовірність події А за умови, що сталася подія В як  $P(A | B)$ . Розглянемо це з прикладу дощу:

- Яка ймовірність дощу, якщо ми чуємо гуркіт грому?
- Якою є ймовірність дощу, якщо на вулиці сонце?

З цієї діаграми Ейлера (рис.2.2.2.1) ми бачимо, що  $P(\text{Дощ} | \text{Грім}) = 1$ : дощ йде завжди, коли ми чуємо гуркіт грому і бачимо блискавки (насправді це не завжди так, але приймемо умовності для цілей нашого прикладу).

А що на рахунок  $P(\text{Дощ} | \text{Сонце})$ ? На око, ця можливість досить мала, але чи є спосіб розрахувати її точно? Умовна ймовірність визначається як(2.1):

$$P(\text{Дощ}|\text{Сонце}) = \frac{P(\text{Дощ,Сонце})}{P(\text{Сонце})} \quad (2.1)$$

Іншими словами, ми повинні поділити ймовірність настання обох подій – Дощу та Сонячної погоди на ймовірність події Сонячна погода.

Події називаються незалежними, якщо ймовірність настання будь-якого з них не залежить від настання інших подій. Наприклад, розглянемо ймовірність того, щоб кинути гральні кістки та викинути дві двійки поспіль. Це незалежні події. Іншими словами (2.2):

$$P(\text{roll}2) = P(\text{roll}2_{1\text{st time}}) \cdot P(\text{roll}2_{2\text{st time}}) \quad (2.2)$$

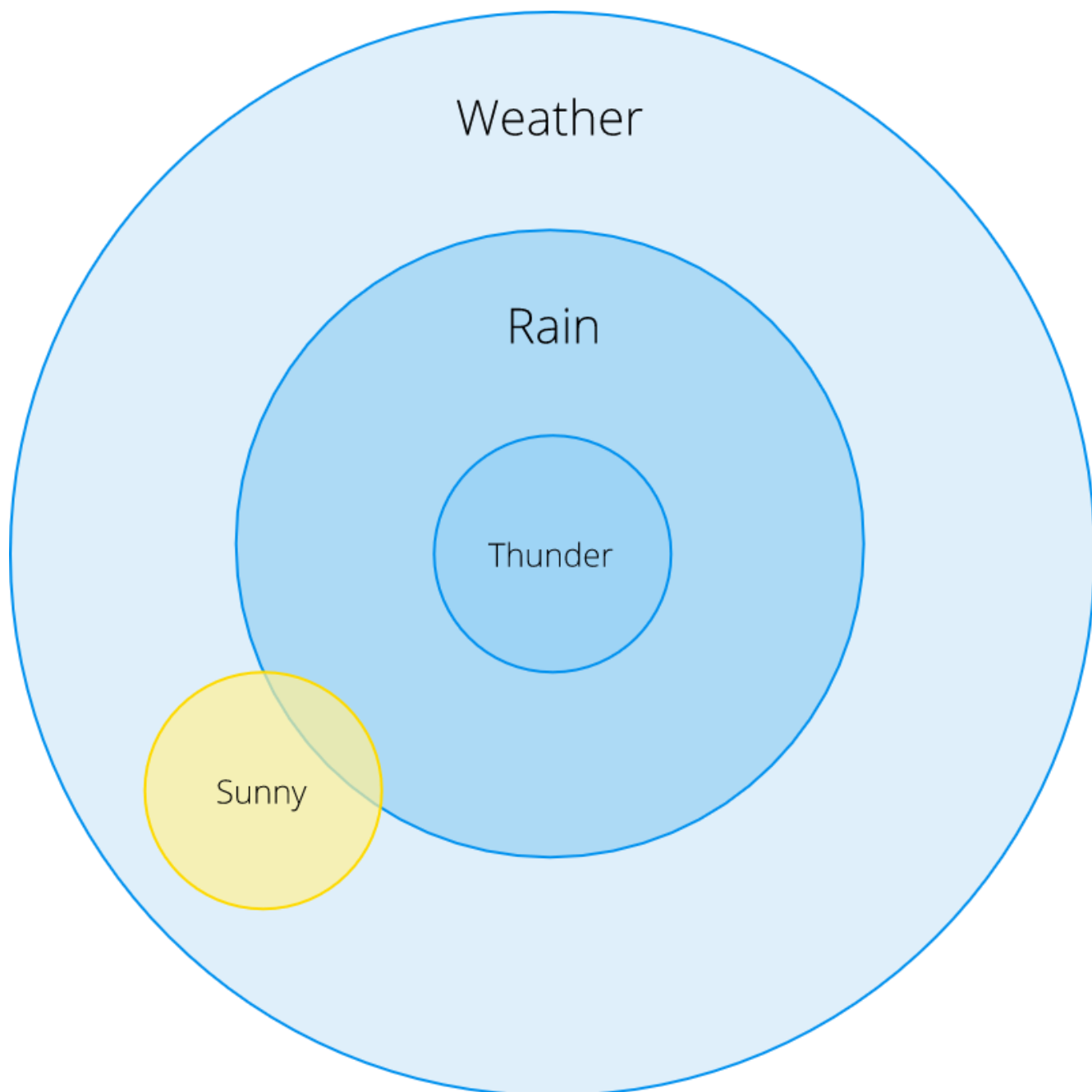


Рис.2.2.2.1. Діаграма Ейлера  $P(\text{Дощ} | \text{Грім}) = 1$

Коли йдеться про штучний інтелект, невизначеність і хаотичність проявляється у багатьох формах. Безумовно, дані є основним джерелом невизначеності, але джерелом може бути модель. І теорія ймовірностей забезпечує методи для моделювання та роботи з невизначеністю, її використовують для аналізу частоти виникнення подій.

Ймовірність - можливість здійснення чогось. По суті це число від 0 до 1, де 0 вказує на неможливість виникнення події, а 1 вказує на достовірність його виникнення. Ймовірність виникнення події  $A$  позначатиметься  $P(A)$  або  $p(A)$ . Тобто, якщо  $P(A) = 1$ , можна сказати, що подія  $A$  точно відбудеться, і якщо  $P(A) = 0$ , то подія точно не відбудеться. У зв'язку з цим можна вивести  $P(A^c)$ , доповнення події. Воно має значення  $P(A^c) = 1 - P(A)$  і означає ймовірність того, що подія  $A$  ніколи не станеться.

Коли йдеться про ймовірності кількох подій та взаємодії між ними, використовується термін спільна ймовірність. Вона є ймовірністю того, що відбудуться обидві події. Якщо ці події незалежні, спільну можливість можна визначити так:

Але чому ця формула працює? Повернемося до гральних кісток та позначимо кидки №1 та №2 як  $A$  і  $B$ , щоб спростити формулу, а далі перепишемо ймовірність кидання кісток як ймовірність появи двох незалежних подій (2.3):

$$P(A, B) = P(A) \cdot P(B) \quad (2.3)$$

Потім помножимо  $P(A)$  на  $P(B) / P(B)$ , а далі згадаємо визначення умовної ймовірності (2.4):

$$P(A) = \frac{P(A)P(B)}{P(B)} = \frac{P(A, B)}{P(B)} = P(A|B) \quad (2.4)$$

Якщо формулу вище прочитати праворуч наліво, ми побачимо, що  $P(A|B) = P(A)$ . По суті, це означає, що подія А не залежить від події В. Така сама логіка справедлива і щодо  $P(B)$ .

Існує ще один підхід до визначення ймовірностей, що називається Баєсовським. Частотний підхід до статистики передбачає існування однієї оптимальної та конкретної комбінації параметрів моделі. Частотна статистика працює з невизначеністю через досить складні розуміння довірчі інтервали (confidence interval). Наприклад, 95% довірчий інтервал у частотній статистиці означає, що якби ми проводили вимірювання нескінченну кількість разів, то справжнє значення параметра попадало б у цей інтервал у 95% випадків.

З іншого боку, Баєсовська теорема підходить до параметрів з імовірнісних позицій та розглядає їх як випадкові величини. У Баєсовській статистиці кожен параметр має власний розподіл ймовірності, який відображає, наскільки можливі дані параметри, враховуючи наявні дані. Математично це можна уявити як (2.5):

$$P(\theta|D) \tag{2.5}$$

На відміну від частотного підходу, Баєсовська статистика працює з невизначеністю через достовірні інтервали (credible interval), які інтуїтивно зрозумілі. 95% достовірний інтервал означає, що значення параметра, що вимірюється, потрапляє в нього з 95% ймовірністю.

У цій галузі статистики все крутиться навколо теореми, що дозволяє розрахувати умовні ймовірності виходячи з накопичених знань (2.6):

$$P(A|B) = \frac{P(A)P(B|A)}{P(B)} \tag{2.6}$$

Незважаючи на простоту, Теорема Баєса має величезну цінність, вона застосовується в різних областях, і навіть існує окрема гілка статистики, яка називається Баєсовська статистика.

Розподіл ймовірностей – це закон, що описує ймовірності настання всіх можливих наслідків будь-якої випадкової величини, виражених у вигляді математичної функції. Як і будь-яка функція, розподіл може мати параметри, що дозволяють скоригувати його характеристики. Коли ми вимірювали відносну частоту наслідків такої події як підкидання монети, ми насправді розраховали так званий емпіричний розподіл ймовірностей. Багато процесів, що відрізняються невизначеністю, можуть бути описані в термінах розподілу ймовірностей. Так, наприклад, підкидання монети описується розподілом Бернуллі, а якби ми захотіли розрахувати ймовірність, що після  $n$  спроб випаде орел, ми можемо вдатися до Біноміального розподілу.

Для зручності роботи з ймовірностями введемо нове поняття, аналогічне до змінної, — випадкова змінна. Кожна випадкова змінна відповідає певному розподілу. Випадкові величини прийнято позначати великою літерою, і ми можемо використовувати символ  $\sim$ , щоб позначити, якому розподілу відповідає змінна (2.7).

$$X \sim \text{Bernoulli}(0.6) \tag{2.7}$$

Це означає, що випадкова змінна  $X$  описується розподілом Бернуллі, у своїй ймовірність успіху (випадання орла) дорівнює 0,6.

Випадковою величиною називається така величина, яка випадково набуває якогось значення з безлічі можливих значень. Або точніше — це функція, яка конвертує результат будь-якого процесу, що змінюється, в числове значення. У математиці позначається так (2.8):

$$X : \Omega \rightarrow E \tag{2.8}$$

Тут  $\Omega$  - це набір можливих результатів, а  $E$  - деякий простір, що вимірюється. Проте випадкова величина — лише шаблон, вона містить можливі значення процесу. І щоб вона стала по-справжньому корисною, її варто поєднати з розподілом ймовірностей. У результаті ви дізнаєтеся, наскільки можливо кожне значення. Випадкові величини можуть бути дискретними, так і безперервними, і як наслідок, існують два способи опису розподілу ймовірностей.

Дискретна випадкова величина має кінцеве число значень. Їх можна розглядати як категоріальні змінні або перерахунки. Розподіл ймовірностей із цього типу випадкових величин описується з допомогою функції ймовірнісної маси (англ. probability mass function — PMF). Ця функція визначає ймовірність того, що дискретна випадкова величина дорівнює тому чи іншому значенню. Передбачається, що  $X: \Omega \rightarrow [0, 1]$  — дискретна випадкова величина, що містить набір можливих результатів  $\Omega$  для простору зі значеннями 0 і 1

Розподіли ймовірностей бувають двох типів. Дискретний розподіл визначає випадкові величини, які приймають кінцеве число значень, як це було у прикладі з монетою та розподілом Бернуллі. Дискретні розподіли визначаються функцією розподілу мас (Probability Mass Function). Безперервний розподіл визначає безперервні випадкові величини, які (теоретично) можуть приймати незліченну кількість значень. Наприклад, коли ми вимірюємо швидкість та прискорення датчиками з високими шумами. Безперервні розподіли визначаються функцією щільності розподілу ймовірності (Probability Density Function).

При розрахунку статистик для дискретного розподілу ймовірностей застосовується підсумовування  $\sum$ , а безперервного – інтеграли  $\int$ . Наприклад, математичне очікування матиме такий вигляд (2.9) та (2,10):

$$E|x| = \sum_x x P_{discrete}(x), \text{ if } X \sim P_{discrete} \quad (2.9)$$

$$E|x| = \sum_x x P_{\text{continuous}}(x), \text{ if } X \sim P_{\text{continuous}} \quad (2.10)$$

Уявімо, що ми хочемо виміряти зростання людей у своєму місті. Щоб виміри були незалежними, ми оцінювали зростання випадкових перехожих на вулиці. Процес випадкового відбору підмножини даних із загальної (генеральної) сукупності називається вибіркою.

Вибірка сама собою досить складна розуміння. Для того, щоб описати її більш зрозумілим для людини способом, використовуються статистичні показники – узагальнюючі математичні функції. З одним таким показником ви, швидше за все, вже стикалися – це арифметичне середнє.

### 2.2.3 Опис теореми Баєса

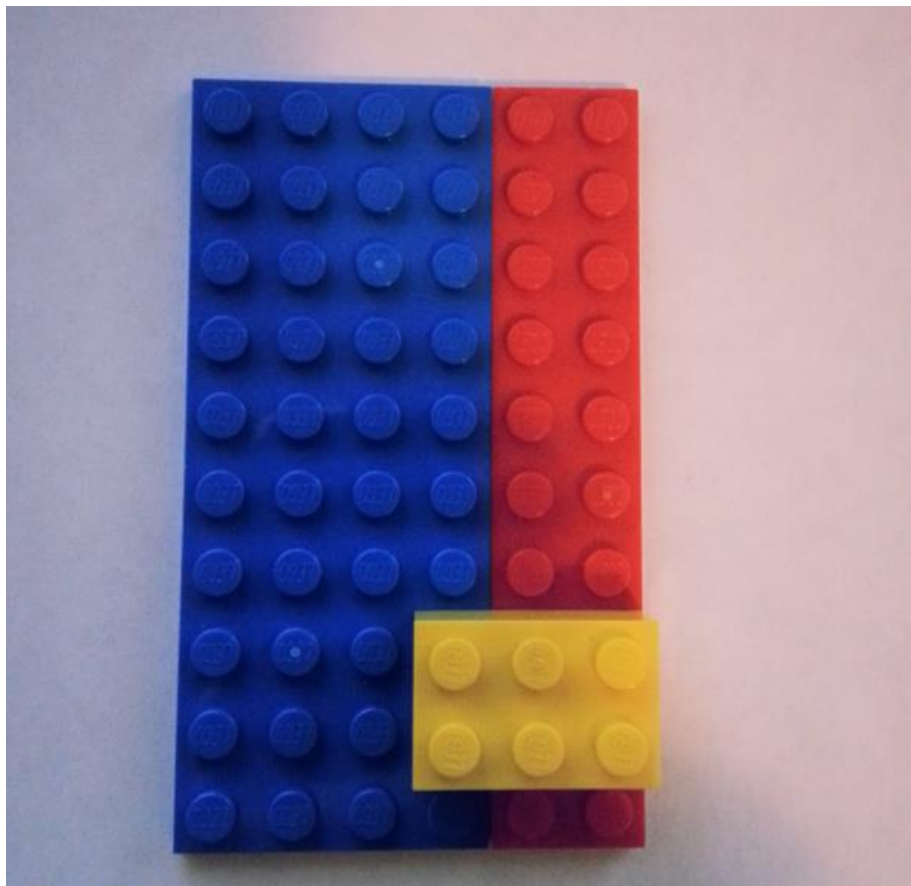
Теорема Байєса — одна з тих математичних ідей, які водночас прості й вимогливі. Її основна мета — формалізувати, як інформація про одну подію може дати нам розуміння іншої. Давайте почнемо з формули та трохи лего, а потім подивимося, куди це нас приведе.

У теорії ймовірностей та статистиці Теорема Баєса (або ж Закон Баєса, чи Правило Баєса) описує ймовірність події, спираючись на обставини, що могли би бути пов'язані з цією подією. Наприклад, припустімо, що хтось цікавиться, чи має рак певна особа, і знає вік цієї особи. Якщо рак пов'язаний з віком, то, застосовуючи теорему Баєса, інформацію про вік осіб можливо використати для точнішої оцінки ймовірності того, що вони мають рак. При застосуванні, задіяні у теоремі Баєса ймовірності можуть мати різні інтерпретації. В одній із цих інтерпретацій теорема Баєса використовується безпосередньо у певному підході до статистичного висновування. При баєсовій інтерпретації ймовірності ця теорема виражає, як повинна раціонально змінюватися суб'єктивна міра впевненості при врахуванні свідчення: це є баєсовим висновуванням, що є фундаментальним для баєсової статистики. Тим не менш, теорема Баєса має

численні застосування у широкому спектрі обчислень із залученням ймовірностей, а не лише у баєсовому висновуванні.

Теорему Баєса названо на честь Томаса Баєса, який першим запропонував рівняння, яке дозволяє новим свідченням уточнювати переконання. Її було розвинуто далі П'єром-Симоном Лапласом, який вперше опублікував це сучасне формулювання у своїй праці 1812 року «Аналітична теорія ймовірностей». Сер Гарольд Джеффріс поклав баєсів алгоритм та лапласове формулювання на аксіоматичну основу. Деффіріс писав, що теорема Баєса «є для теорії ймовірностей тим, чим теорема Піфагора є для геометрії».

Теорему Баєса ми вже згадували (2.6). Але для більшого розуміння теореми можна роздивитись її роботу наочно. Можна взяти кілька цеглинок Lego і задати конкретні запитання до нашого рівняння.



*Рис.2.2.3.1 Простір ймовірності у вигляді Lego*

На рис 2.2.3.1 ми маємо площу 6 x 10 цеглинок Lego. Це представляє наш ймовірнісний простір. У цьому просторі є блакитна, червона та жовта цегла. Жовта цегла лежить на синій і червоній цеглинах. Давайте зробимо цю ситуацію більш математичною, призначивши деякі ймовірності.

$$P(\text{синій}) = 40 / 60 = 2 / 3 \quad (2.11)$$

Блакитні блоки займають 40 із 60-ти (ми все ще рахуємо частини, приховані жовтими блоками) (2.11)..

$$P(\text{червоний}) = 20 / 60 = 1 / 3 \quad (2.12)$$

Червоні блоки займають решту 20 з 60 місць (2.12).

Важливо відзначити, що:

$$P(\text{синій}) + P(\text{червоний}) = 1 \quad (2.13)$$

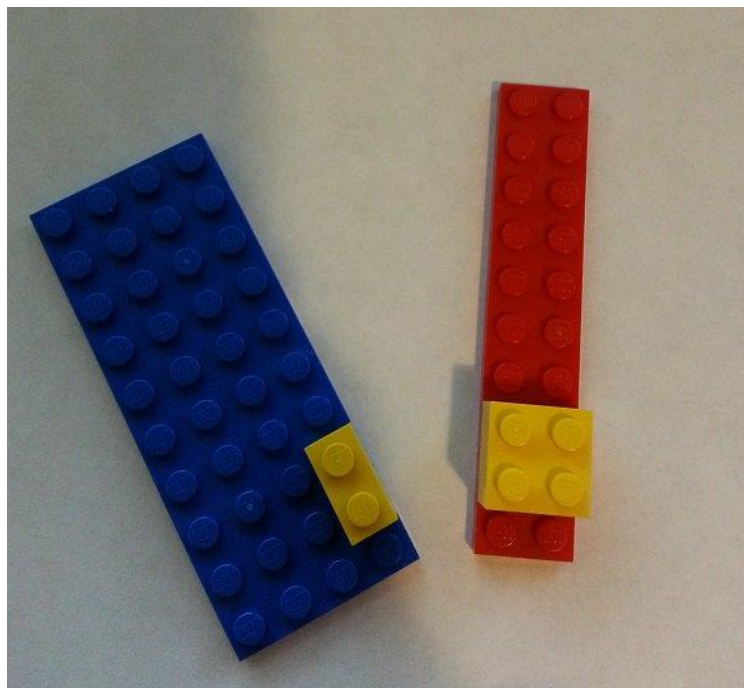
Це означає, що лише червоні та сині цеглинки можуть описати весь набір можливих подій. Але як щодо жовтої цегли?

Подивившись на зображення вище, ми бачимо, що якщо ми виберемо кілочок навмання, ми отримаємо:

$$P(\text{жовтий}) = 6/60 = 1/10 \quad (2.14)$$

Але ми не можемо просто додати  $P(\text{жовтий})$  до  $P(\text{синій})+P(\text{червоний})$  інакше у нас буде щось більше, ніж 1! Жовта цегла завжди має червону або синю цеглу. Ймовірність отримати жовту цеглу залежить від того, чи перебуваєте ви на синьому чи червоному просторі. У теорії ймовірностей ми виражаємо ці умовні ймовірності як  $P(\text{жовтий} | \text{синій})$  в якому зазначено «Ймовірність жовтого, заданого синім».

Розглянемо ймовірність жовтого кольору, заданого червоним.



*Рис.2.2.3.2 Візуалізація теореми Байеса: розв'язування «Ймовірність жовтого кольору, заданого червоним» за допомогою Lego*

Враховуючи наведене вище зображення, давайте розглянемо процес визначення  $P(\text{жовтий} \mid \text{червоний})$ :

- Відокремте червону частину від синьої
- Отримайте площу червоного простору, що залишився (2 x 10)
- Отримайте площу жовтого блоку на червоному просторі (4)
- Розділіть площу жовтого блоку на площу червоного блоку
- $P(\text{жовтий} \mid \text{червоний}) = 4/20 = 1/5$

Звичайно, математична мова надзвичайно лаконічна, а людська інтуїція здатна легко стрибати по кроках у своєму процесі міркування;

Інтерпретація теореми Баєса залежить від інтерпретацій імовірності, що приписуються її членам. Нижче описано дві головні інтерпретації. У баєсовій (або епістемологічній) інтерпретації ймовірність вимірює міру впевненості. Теорема Баєса відтак пов'язує міру впевненості у висловленні до та після врахування свідчення. Наприклад, припустімо, що вважається із впевненістю

50%, що монета вдвічі ймовірніше падає гербом, ніж номіналом. Якщо монету підкидають кілька разів та спостерігають результати, то міра впевненості може рости, зменшуватися чи залишатися незмінною залежно від результатів.

Для висловлення  $A$  та свідчення  $B$ :

- $P(A)$  апіорна, — це початкова міра впевненості в  $A$ .
- $P(A|B)$  ,апостеріорна, — це міра впевненості із врахуванням  $B$ .
- частка  $\frac{P(B|A)}{P(B)}$  представляє підтримку, що  $B$  надає для  $A$ .

Для подальшої інформації про застосування теореми Баєса при баєсовій інтерпретації ймовірності див. баєсове висновування.

Ілюстрація частотницької інтерпретації за допомогою деревних схем[en]. Теорема Баєса зв'язує умовні ймовірності з оберненими до них.

У частотницькій інтерпретації ймовірність вимірює частку результатів. Наприклад, припустімо, що експеримент проводиться багато разів.  $P(A)$  є часткою результатів із властивістю  $A$ ,  $P(B)$  — із властивістю  $B$ .  $P(B|A)$  є часткою результатів із властивістю  $B$  серед результатів із властивістю  $A$ , а  $P(A|B)$  — часткою тих, що з  $A$  серед тих, що з  $B$ .

Роль теореми Баєса найкраще візуалізується за допомогою деревоподібних схем, як показано праворуч. Ці дві діаграми розділюють одні й ті самі результати за  $A$  та  $B$  у протилежному порядку, для отримання зворотних ймовірностей. Теорема Баєса слугує зв'язком між цими двома розділюваннями.

## 2.3. Задача прогнозування знижки

### 2.3.1. Алгоритмізація задачі

Етап проектування алгоритму вважається найбільш значущим етапом вирішення завдань, пов'язаних із розрахунками та інформацією. Суть алгоритмізації полягає у виробленні загальних та приватних алгоритмів розв'язуваного завдання. При класичному варіанті розробки програм цей етап стоїть між постановкою задачі і власне реалізацією програми у вигляді

кодового набору. Вироблені алгоритми вирішення завдання включаються до підсумкових документів, які передаються замовникам. Вирішення багатьох питань пов'язане з виконанням певної послідовності окремих дій (елементарних операцій). Якщо загальна кількість таких операцій не є малим, а послідовність їх виконання може бути змінною залежно від вихідного стану та проміжних результатів, то варіанти об'єднання цих елементарних операцій у єдині сукупності, націлені на вирішення певних завдань практики, можуть становити самостійний інтерес. І тут доцільно запровадження поняття алгоритму Під алгоритмом розуміється сукупність розпоряджень і правил, які однозначно визначають зміст і послідовність дій виконавця і виконуючи які за кінцеве число кроків досягається необхідний результат. Елементарні операції, які виконує виконавець, реалізуючи алгоритм, називаються пунктами чи кроками алгоритму. Процес складання алгоритму називається алгоритмізацією.

Ці алгоритми можуть бути використані керівними працівниками, що використовують завдання, для аналізу та формування висновків щодо якості продукту за його практичної реалізації. Вирішення безлічі проблем пов'язане з процесом послідовного виконання деяких простих (елементарних) операцій. Коли сумарне число цих дій досить велике, а черговість їх реалізації може змінюватись в залежності від початкових умов та проміжних підсумків, то способи з'єднання цих простих дій в єдине ціле, що веде до вирішення завдання, представляють окрему тему. У такому розрізі необхідно запровадити визначення алгоритму.

Алгоритм – це набір запропонованих дій і правил, які чітко і ясно визначають сенс і черговість кожної дії особи або обладнання, що ведуть до досягнення необхідних підсумкових результатів при кінцевому числі операцій.

Кожну елементарну операцію, яку виконує виконавчий пристрій, прийнято називати пунктом або кроком алгоритму. Як уже зазначалося, процес формування алгоритмів прийнято називати алгоритмізацією. У визначенні алгоритму не називається конкретний виконавець, тобто це можуть бути як

механізми та машини, так і люди або навіть групи людей. Алгоритм може бути складено те щоб всі його елементарні операції однозначно сприймалися виконавцями. Тобто при реалізації алгоритму за однакових початкових даних різними виконавцями підсумок обов'язково має бути також однаковим.

Алгоритм не вважається таким, якщо закладена в ньому черговість операцій може стати нескінченною. Алгоритм не може бути нескінченним. Алгоритм може описувати детально, виконувати відповідно до його структури, дії (операції). Вони можуть виконуватися як із фізичними об'єктними тілами, так і із закладеними інформаційними даними. Алгоритми, що працюють із даними, є основою інформаційних технологій.

Як приклад, можна навести алгоритм переходу перехрестя пішоходом. Цей алгоритм складено для реалізації його людьми та в ньому є як інформаційні дії, так і дії фізичних об'єктів:

- 1) Необхідно з'ясувати тип пішохідного переходу, тобто, чи є світлофор чи він відсутній. Якщо світлофор встановлений, переходимо до пункту 4, якщо його немає, то переходимо до пункту 2.
- 2) У разі відсутності світлофора необхідно переконатися, що є знак і розмітка на дорозі «пішохідний перехід».
- 3) Зупинитися на початку пішохідного переходу та переконатися, що автотранспорт зупинився або відсутній, після чого розпочати рух переходу, завершити перехід і потім перейти до пункту 5.
- 4) Оскільки рух керується світлофором, необхідно визначити колір сигналу пішохідного світлофора. Якщо горить червоний, треба чекати зеленого і потім розпочати рух переходу. Після завершення переходу вулиці, перейдіть до пункту 5.
- 5) Алгоритм завершено, можна продовжити намічені раніше дії.

Слід зазначити, що цей алгоритм працює, коли дотримуються певних умов. Зокрема, зелений світлофор горить досить довго і пішохід встигає перейти вулицю. Якщо ця умова не виконується, необхідно в алгоритмі додати

зупинку пішохода на острові безпеки. І звичайно алгоритм працює, якщо всі учасники дорожнього руху дотримуються правил. Тобто майже завжди алгоритм моделює послідовність операцій за певних умов, які здатні висловлювати власні погляди на ситуацію розробників алгоритму і які необхідно строго сформулювати. Наприклад, батьки можуть рекомендувати своїм чадам перетинати вулиці лише на пішохідних переходах, обладнаних світлофорами, що робить алгоритм значно простішим.

### **2.3.2. Алгоритм розрахунку знижки із використанням більшої кількості інформації для уточнення результату**

Основна ідея теореми Баєса полягає в тому, щоб отримати більшу точність оцінки ймовірності події шляхом врахування додаткових даних.

Принцип простий: є первісна основна оцінка ймовірності, яку уточнюють із отриманням більшої кількості інформації

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) * P(A)}{P(B)}$$

Рис 2.3.2.1

Ліва частина рівняння - апостеріорна оцінка ймовірності події А за умови настання події В (т.зв. умовна ймовірність).

$P(A)$  - ймовірність події А (основна, апріорна оцінка);

$P(B|A)$  - ймовірність (також умовна), яку ми отримуємо з наших даних;

а  $P(B)$  - константа нормування, яка обмежує ймовірність значенням 1.

Це коротке рівняння є основою методу Баєса.

Абстрактність подій А та В не дозволяє чітко усвідомити зміст цієї формули.

Для розуміння суті теореми Баєса розглянемо реальну задачу.

Інтернет магазин збирає достатньо статистики, щоб стверджувати, що вірогідність продати певну послугу можна статистично порахувати на основі попередніх покупок цього товару. Але, цей товар купують люди у продавців, а вони в свою чергу також мають свої звички та характер. Отже, можна сказати, що кожен товар продається не тільки в залежності від часу продажу, якості товару або послуги, а також і продавця. Отже, якщо врахувати основні критерії продавців, такі як, якість надання послуги та швидкість надання послуги, можна порахувати з якою вірогідністю клієнт купить товар у певного продавця. Якщо він довго та не якісно робить послугу, вірогідність придбання послуги клієнтом значно зменшується. Отже, вірогідність продажу уточнити критеріями продавців, то можна отримати більш точний результат. Наприклад, вірогідність придбати певний товар 95%. Але у продавця низький критерій швидкості та якості. Отже вірогідність продати вирішується за формулою(2.3.2):

$$P(A|B, C) = \frac{P(B|A)P(C|A)P(A)}{P(B|A)P(C|A)P(A)+P(B|-A)P(C|-A)P(-A)} \quad (2.3.2)$$

Де, А – Вірогідність продажу, В – низький критерій швидкості, С – низький критерій якості. Після цього, ми можемо порахувати, яку знижку ми можемо дати клієнту, щоб він купив у саме цього продавця та знати який податок взяти із продавця з низьким рейтингом за продаж в інтернет-магазині .

## **РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗНИЖКИ У СКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА**

### **3.1 Інформаційне забезпечення проекту**

Інформаційне забезпечення проекту – це потрібна інформація для використання системи. Всі дані, які потрібні вносить до системи або користувач або її розробник. Цю інформацію включає в себе:

- Інформація про обраний товар чи групу товарів;
- Інформація про клієнта;
- Інформація про знижку;
- Інформація про час дії знижки;
- Інформація для уточнення даних.

### **3.2 Обґрунтування вибору засобів розроблення системи**

Сьогодні це найпопулярніша система управління контентом (Content Management System) у світі. Ця CMS лежить в основі більш ніж 35% всіх сайтів в інтернеті, і це число постійно зростає. Узагальнюючи система управління контентом – це веб-додаток, який дозволяє власникам сайтів, редакторам, авторам керувати їх сайтами та публікувати контент без будь-яких знань програмування.

WordPress використовує PHP та MySQL, вони підтримуються практично всіма хостинг-провайдерами. Проте спеціальні тарифні плани хостингу для WordPress можуть значно покращити показники швидкості, продуктивності та надійності сайту.

Зазвичай цю CMS використовують для створення блогу. Проте сайт на WordPress може бути легко перетворений на інтернет-магазин, портфоліо, новинний сайт або будь-який інший тип ресурсу.

Можливості Wordpress для реалізації проекту:

- простота встановлення, простота налаштувань;
- підтримка вебстандартів ([XHTML](#), [CSS](#));
- модулі для підключення (плагіни) з унікально простою системою їх взаємодії з кодом; можливість автоматичного встановлення та оновлення версії безпосередньо з панелі адміністратора;
- підтримка так званих «тем», з допомогою яких легко змінюється як зовнішній вигляд, так і способи виведення даних;
- можливість редагувати шаблони одразу в панелі адміністратора;
- «теми» реалізовані як набори файлів-шаблонів на PHP (у HTML-розмітку вставляються PHP-мітки);
- багато бібліотек «тем» і «плагінів»;
- потенціал архітектури дозволяє легко реалізовувати складні рішення;
- SEO-оптимізована система;
- наявність українського перекладу.

Wordpress є доволі гнучкою системою. Розробники Wordpress дали можливість користувачам створювати власні плагіни. Всі файли плагінів розміщуються в теці `wp-content/plugins`. Його головний файл повинен бути написаний на мові PHP, та на початку файлу повинен бути наступний текст:

```
<?php
/*
Plugin Name: назва плагіну
Plugin URI: адреса посилання на сторінку плагіну
Description: опис плагіну
Version: версія
Author: ім'я автора
Author URI: адреса посилання на сторінку автора
*/
```

Рис.3.2.1 Текст головного файлу для створення плагіну

Одне встановлення WordPress дозволяє вести одночасно лише один блог. Якщо ж ви бажаєте створити і вести на одному сервері декілька блогів, то можна встановити потрібну кількість WordPress в різні каталоги (віртуальні сервери) і в СКБД створити окрему базу даних для кожного блогу.

Гілка (англ. fork) WordPress Multi-User (WordPress MU, чи WPMU) дає змогу створити декілька блогів в одній інсталяції. WordPress MU також дозволяє кожному користувачу системи вести довільну кількість блогів і контролювати їх з панелі управління. Для кожного блогу створюється 8 таблиць в базі даних.

### **3.3 Обґрунтування структури та розробка логічної і фізичної моделей бази даних інформаційної системи**

Для створення логічної та фізичної моделей частини бази даних усієї інформаційної системи підприємства використовується онлайн-додаток “dbdesgnr. Цей додаток є гнучкий онлайн-інструмент який підходить для розробки баз даних, котрий допоможе утворити якісні фізичні та логічні моделі. Це дозволяє задумувати структуру бази даних та виконувати зворотну / пряму інженерію. Цей онлайн-додаток у свою чергу підтримує створення схеми БД та її опис на мову потрібної СУБД, яка у цій роботі є MySQL.

База даних системи, що генерується вміщує 9 таблиць (див. Додаток Б-В):

1) таблиця «Product» призначена для зберігання даних про Товар та складається із таких полів:

- id\_product (код товару);
- id\_manufacturer (код виробника);
- model (модель);
- quantity (кількість);
- price (ціна);
- name (ім'я);

- 2) таблиця «manufacturer» призначена для зберігання даних про Виробника та складається із таких полів:
- id\_manufacturer (код виробника);
  - name (ім'я);
  - description (опис);
- 3) таблиця «category» призначена для зберігання даних про категорію товару та складається із таких полів:
- id\_category (код категорії);
  - parent\_id (код ідентифікації належності категорії до головної);
  - name (ім'я);
  - description (опис).
- 4) таблиця «discount\_to\_product» призначена для зберігання даних про знижку для потрібного товару та складається із таких полів:
- id\_discount\_to\_product ( код подарунку до товару);
  - id\_product (код товару);
  - discount\_product\_id (код подарункового товару);
  - percent (процент знижки);
  - status (статус подарунку);
- 5) таблиця «speed\_factor» призначена для зберігання даних про коефіцієнт із швидкості надання послуги відносно товарів.
- id\_seller (код подарунку до виробника);
  - id\_manufacturer (код виробника);
  - speed\_seller\_id (код швидкості продавця);
  - percent (процент знижки);
  - status (статус подарунку).
- 6) таблиця «quality\_factor» призначена для зберігання даних про коефіцієнт із якості надання послуги відносно товарів:
- id\_seller (код продавця);

- id\_manufacturer (код виробника);
- speed\_seller\_id (код якості продавця);
- percent (процент знижки);
- status (статус).

7) таблиця «product\_to\_category» призначена для зберігання даних про зв'язок категорій і товарів та складається із таких полів:

- id\_category (код категорії);
- id\_product (код товару);
- main\_category (код головної категорії).

### 3.4 Розроблення інтерфейсу користувача

Так як ми робимо нашу систему в ПЗ Wordpress, то ми повинні спочатку створити зовнішню тему та створити потрібні файли.

Скриптова мова PHP має доволі багатий ряд функцій звернення до таблиць баз даних MySQL. Для підключення бази даних до проекту використовується спеціальний конфігураційний файл wp-config.php, який є одним з базових файлів при створенні будь-якого проекту на ПЗ Wordpress. У ньому зберігаються усі важливі дані для налаштування з'єднання до бази даних (Рис .2.4.1).

```

34 define( 'DB_NAME', 'seisodb' );
35 define( 'DB_USER', 'seiso' );
36 define( 'DB_PASSWORD', 'seiso123' );
37 define( 'DB_HOST', 'localhost' );
38 define( 'DB_CHARSET', 'utf8' );
39 define( 'DB_DRIVER', 'mysqli' );

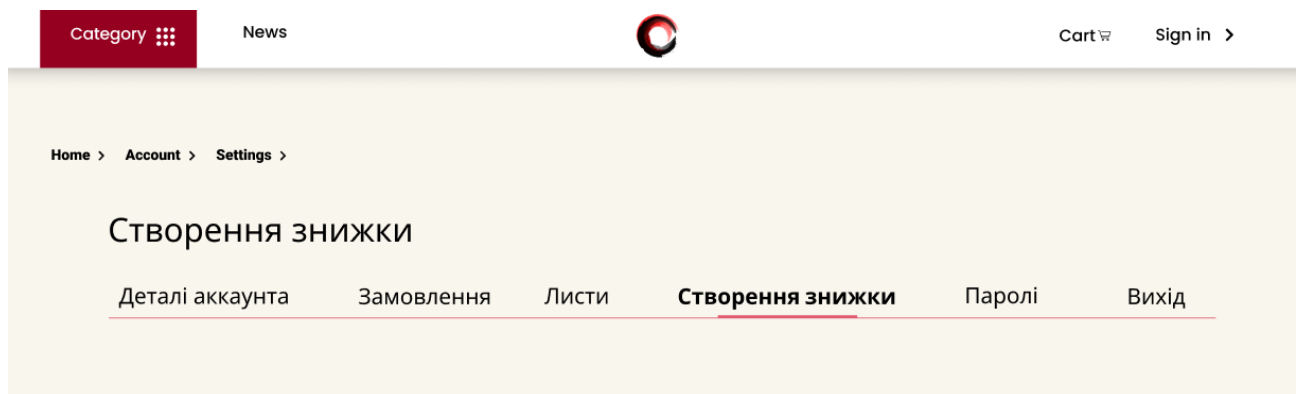
```

Рис. 2.4.1. Дані для з'єднання до бази даних

У конфігураційному фалі записуються такі дані:

- DB\_DRIVER – для якої саме СУБД буде використовуватись драйвер;
- DB\_HOSTNAME – ім'я хоста;
- DB\_USERNAME – назва користувача;
- DB\_PASSWORD – пароль під базу даних;
- DB\_DATABASE – назва бази даних;
- DB\_PREFIX – префікс для таблиць .якщо є в наявності більше одного проекту;

Головне меню системи створення знижки складається із вкладки та кнопки переходу на створення знижки для товарів.



*Рис.2.4.2. Кнопка “створення знижки”*

Для створення кнопки було написано наступний код:

```
<a href="{{ sale }}" data-toggle="tooltip" title="" class="btn btn-success" data-main-title="sale" style="">Створення знижки</a>
```

Код для створення вкладок:

```
<ul class="nav__list">
  <li>
    <a onclick="myFunction()" class="nav__link submenu">Category</a>
    <ul id="myDropdown" class="dropdown-content">
      <li>
```

```

        <a class="subnav" href="category.html">Category 1</a>
    </li>
    <li>
        <a class="subnav" href="category.html">Category 2</a>
    </li>
    <li>
        <a class="subnav" href="category.html">Category 3</a>
    </li>
</ul>
</li>
<li>
    <a class="nav__link" href="news.html">News</a>
</li>
</ul>
</div>

```

Фрагмент коду методу реалізації SQL-запиту для вибору товарів PHP:

```

$query = $this->db->query("SELECT * FROM ". DB_PREFIX ." product_id
WHERE product_id = ".$product_id);

```

Кожна вкладка має однакову структуру, але відрізняються одна від одної відображенням та можливим створенням або редагуванням певних даних.

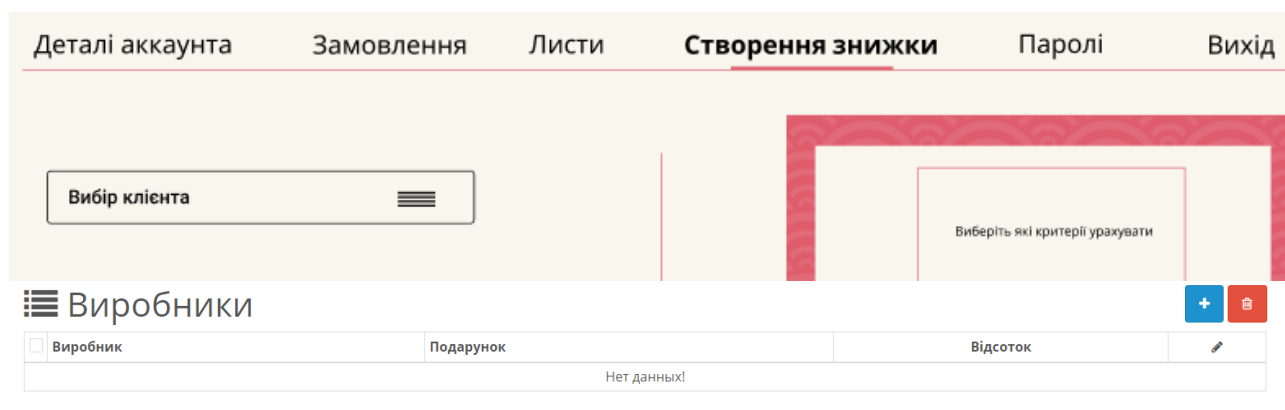


Рис. 2.4.3. Вкладка “вибір клієнта”

Код створення вкладки:

```
<div class="ft-main-item info">
  <h2 class="ft-title">Product</h2>
  <ul>
    <li><a href="#">Docs</a></li>
    <li><a href="#">Blog</a></li>
    <li><a href="#">eBooks</a></li>
  </ul>
</div>
<div class="ft-main-item info">
  <h2 class="ft-title">About</h2>
  <ul>
    <li><a href="#">Services</a></li>
    <li><a href="#">Portfolio</a></li>
    <li><a href="#">Pricing</a></li>
  </ul>
</div>
<div class="ft-main-item info">
  <h2 class="ft-title">About</h2>
  <ul>
    <li><a href="#">Pricing</a></li>
    <li><a href="#">Customers</a></li>
    <li><a href="#">Careers</a></li>
  </ul>
</div>
```

Для додавання, редагування та видалення подарунку були створенні відповідні кнопки. Приклад коду кнопки додавання:

```
<a href="{ manufacturer.action_edit }" data-toggle="tooltip" title=""  
class="btn btn-primary" data-original-title="Edit"> <i class="fa fa-  
pencil"></i></a>
```

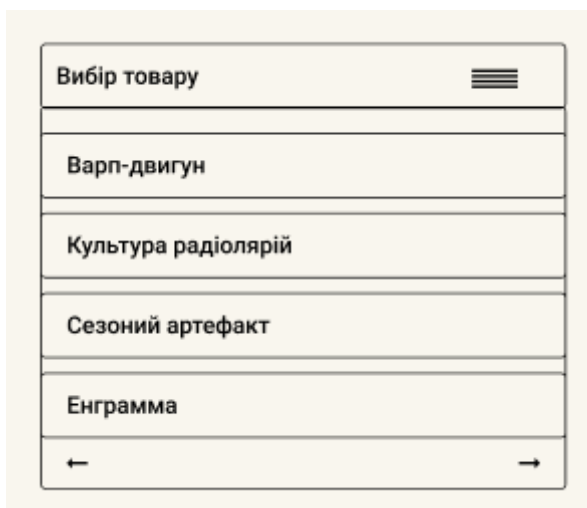
Фрагмент коду методу реалізації SQL-запиту для додавання подарунка до товарів за виробником у PHP:

```
$this->db->query("INSERT INTO ". DB_PREFIX ."discount_to_product SET  
product_id = ".$data['manufacturer_id'].",  
discount_product_id = ".$data['discount_product_id'].",  
percent = ".$data['percent'].",  
status = 1");  
}
```

Фрагмент коду методу реалізації SQL-запиту для видалення знижки у товарів у PHP:

```
$query = $this->db->query("DELETE FROM ". DB_PREFIX ." discount_to_  
product WHERE prodcut_id = ".$prodcut_id);
```

Меню та викидний список вибору товарів



*Рис.2.4.4. Вибір товару.*

Фрагмент коду створення списку виробників:

```
public function getTotalProductSpecials() {  
  
    $query = $this->db->query("SELECT COUNT(DISTINCT  
ps.product_id) AS total FROM " . DB_PREFIX . "product_special ps LEFT  
JOIN " . DB_PREFIX . "product p ON (ps.product_id = p.product_id) LEFT  
JOIN " . DB_PREFIX . "product_to_store p2s ON (p.product_id =  
p2s.product_id) WHERE p.status = '1' AND p.date_available <= NOW() AND  
p2s.store_id = '" . (int)$this->config->get('config_store_id') . "' AND  
ps.customer_group_id = '" . (int)$this->config-  
>get('config_customer_group_id') . "' AND ((ps.date_start = '0000-00-00' OR  
ps.date_start < NOW()) AND (ps.date_end = '0000-00-00' OR ps.date_end >  
NOW()))");  
  
  
    if (isset($query->row['total'])) {  
        return $query->row['total'];  
    } else {  
        return 0;  
    }  
  
}  
  
public function getProductAttributesShort($product_id) {  
  
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM " . DB_PREFIX .  
"product_attribute WHERE language_id=" . (int)$this->config-  
>get('config_language_id') . " and product_id=" . $product_id);  
  
  
    $attributes = array();  
  
    foreach($query->rows as $a){  
        $attributes[$a["attribute_id"]] = $a["text"];  
    }  
  
    return $attributes;
```

}Також у цьому проекті реалізована система валідації. Якщо не вибрати товар, працівника чи клієнта, то буде повідомлення.

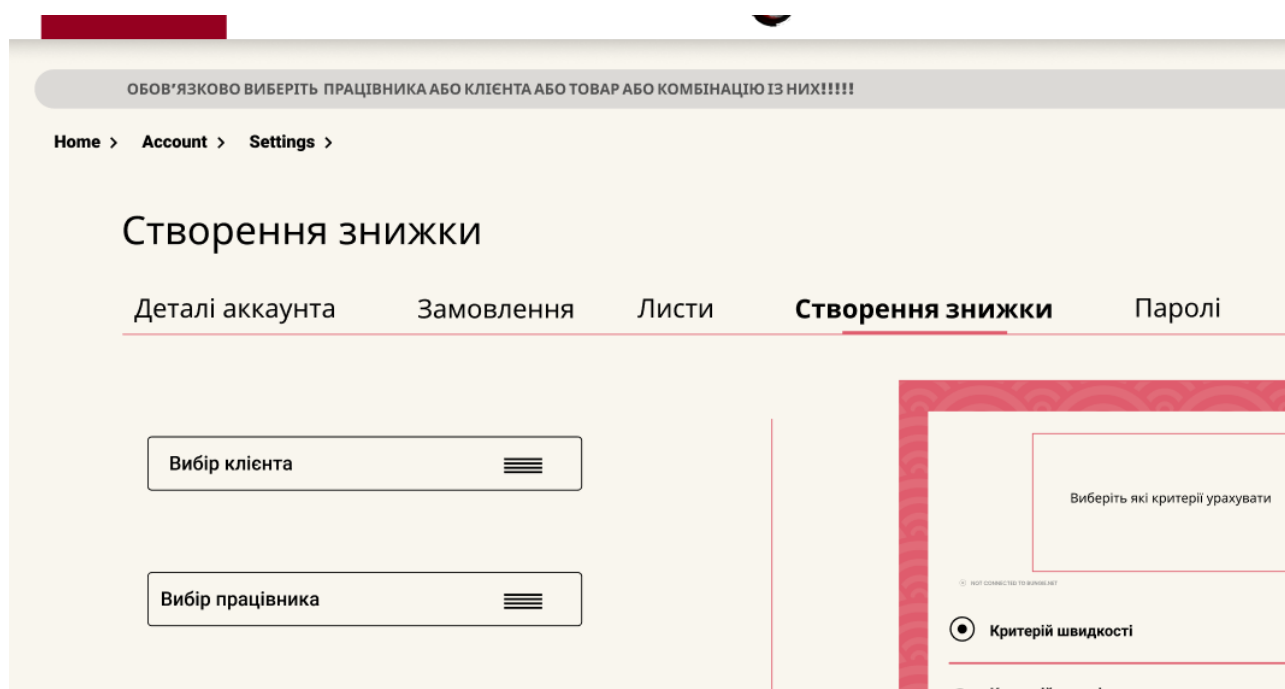


Рис.2.4.5. Валідація полів вибору

Фрагмент коду валідації:

```
$name = $email = $gender = $comment = $website = "";
```

```
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
```

```
    $product = test_input($_POST["product "]);
```

```
    $client = test_input($_POST["client "]);
```

```
    $worker = test_input($_POST["worker"]);
```

```
}
```

```
function test_input($data) {
```

```
    $data = trim($data);
```

```
    $data = stripslashes($data);
```

```

$data = htmlspecialchars($data);

return $data;

}

```

?>Меню працівників, для того що б дивитись який рейтинг у продавців.

Працівник	Дата прийому	Критерій	Значення	Заробіток
<b>Богдан Олегович Петрівка</b> <small>Edit options</small>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00
		Сер. оцінка	4.9 \ 10	
		Швидкість	48 \ 77	
<b>Олена Петрівна Ген</b>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00

Рис.2.4.6. меню працівників

Фрагмент коду кнопки меню працівників”:

```

<div class="container">

    <div class="CardContainer Weapon">{{> seisocard }}</div>

    <div class="CardContainer Armor ">{{> seisocard }}</div>

    <div class="CardContainer Attachments">{{> seisocard }}</div>

    <a href="#">&laquo;</a>

    <a href="#">1</a>

    <a class="active" href="#">2</a>

    <a href="#">3</a>

    <a href="#">4</a>

    <

```

</div>

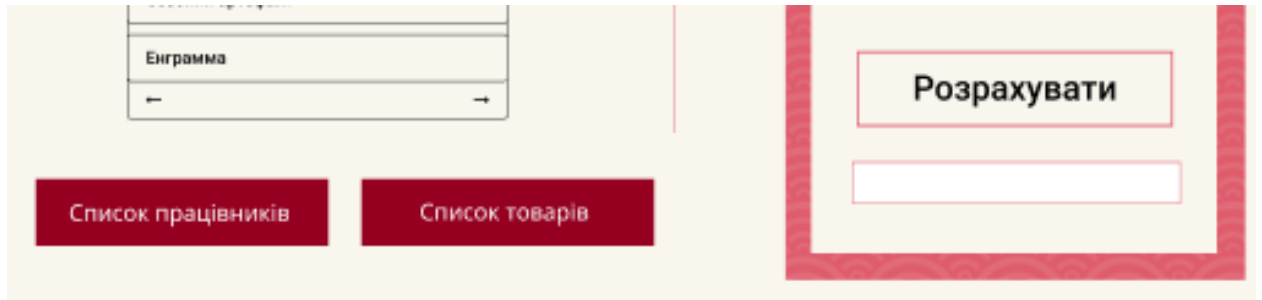


Рис.2.4.7. Кнопки вибору списків

Також є вибір критеріїв:

- Швидкість
- Якість
- Загальна оцінка

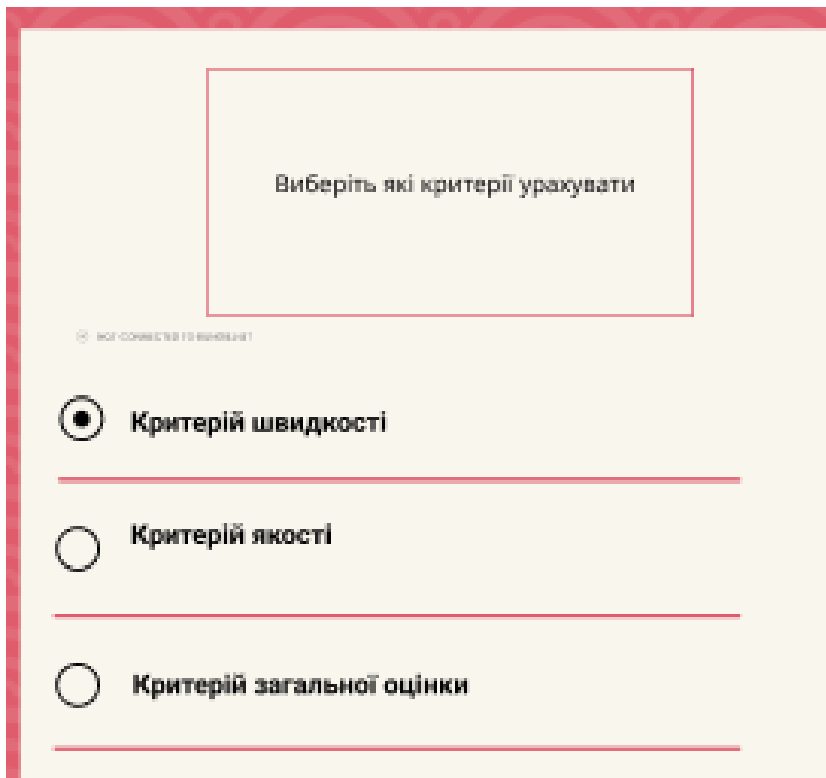
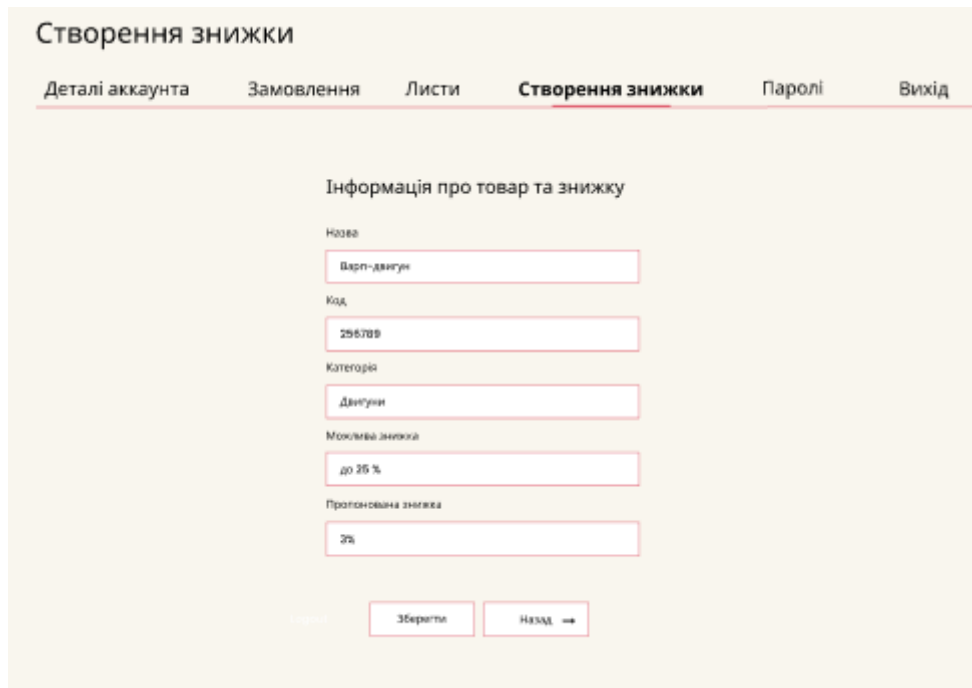


Рис. 2.4.8. Меню вибору критерію

Так виглядає меню товару із знижкою:



Створення знижки

Деталі аккаунта    Замовлення    Листи    **Створення знижки**    Паролі    Вихід

Інформація про товар та знижку

Назва  
Варп-двигун

Код  
256789

Категорія  
Двигуни

Можлива знижка  
до 25 %

Пропонована знижка  
2%

Зберегти    Назад

Рис.2.4.9. Вкладка товару та знижки.

Фрагмент коду товару:

```
<thead>
```

```
  <tr>
```

```
    <td class="left">{{ entry_name }}</td>
```

```
    <td class="left">{{ entry_id }}</td>
```

```
    <td class="left">{{ entry_category }}</td>
```

```
    <td class="left">{{ entry_discount }}</td>
```

```
    <td class="left">{{ entry_discount_purpose }}</td>
```

```
    <td></td>
```

```
  </tr>
```

```
</thead>
```

### 3.5. Інструкція користувача

Після авторизації у своєму інтернет-магазині на базі ПЗ Opencart, у панелі стану з'явиться вкладка “Реалізація товару”. Вона потрібна для переходу у систему реалізації товару.

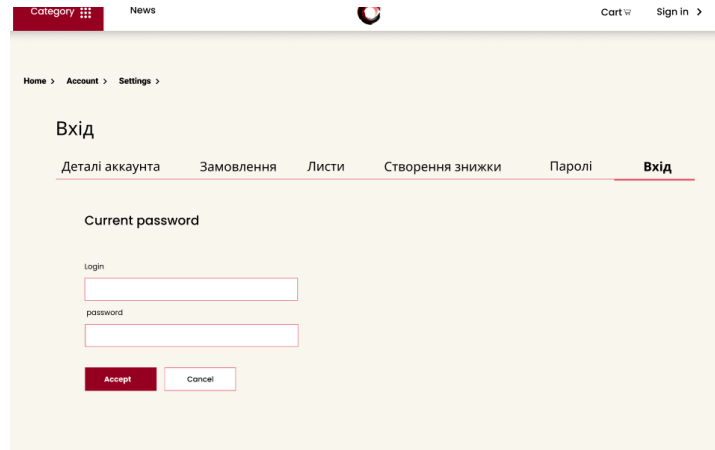


Рис.2.5.1. Вкладка Вхід”

Після переходу, користувач побачить головне меню системи:

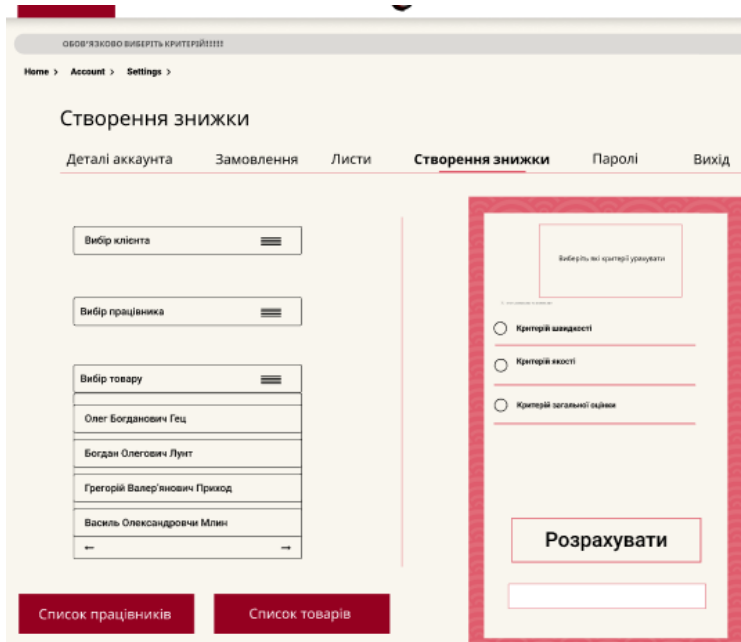


Рис.2.5.2. Головне меню.

У головному меню вибираєте товар та вибираєте критерій. Після розрахунку знижки ,ви можете зайти в список товарів:

### Інформація про товар та знижку

Назва

Код

Категорія

Можлива знижка

Пропонована знижка

[Зберегти](#) [Назад →](#)

Рис.2.5.3. Список товарів.

Тут ви можете переглянути результат. Для інформації про працівників, натисніть кнопку:

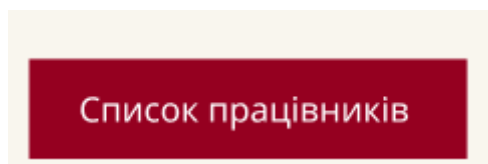


Рис.2.5.3. Список товарів кнопка

Та зайти в меню своїх працівників, що б дізнатись рейтинг критеріїв:

### Створення знижки

[Деталі аккаунта](#) [Замовлення](#) [Листи](#) **Створення знижки** [Паролі](#) [Вихід](#)

Працівник	Дата прийому	Критерій	Значення	Заробіток
<b>Богдан Олександрович Петрівка</b> <small>edit options</small>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00
		Сер. оцінка	4.9 \ 10	
		Швидкість	48 \ 77	
<b>Олена Петрівна Гец</b> <small>edit options</small>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00
		Сер. оцінка		
		Швидкість	48 \ 77	
<b>Володимир Олександрович Пристайко</b> <small>edit options</small>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00
		Сер. оцінка	4.9 \ 10	
		Швидкість	48 \ 77	

Рис.2.5.3. Список працівників та їх рейтинг

### 3.6. Розрахунок витрат на розробку проекту

Виробничі витрати це одноразові витрати, що пов'язані із його підготовкою. Сумарні витрати на проектування системи і її розробку і налагодження на комп'ютері визначаються за формулою:

$$K_{\Pi} = ((1 + W_d)(1 + W_c) + W_n) \sum_{i=1}^m Z_{oi} + C_M + M_e$$

- $m$  - кількість працівників, що беруть участь в розробці проекту;
- $Z_{oi}$  - витрати на основну заробітну плату працівника і-категорії, грн .;
- $W_d$  - коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату до основної заробітної плати. В рамках даної роботи = 0,3 і складається з коефіцієнта відпускних, рівного 0,1, і районного коефіцієнта, рівного 0,2.
- $W_c$ - коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальні потреби, в частках до суми основної та додаткової заробітної плати розробників та становить 0.22
- $W_n$ - коефіцієнт, що враховує накладні витрати організації, в частках до основної заробітної плати розробників (приймається за фактичними даними,  $W_n = 0,1$ );
- $C_M$ - витрати на матеріали;
- $M_e$ - витрати на експлуатацію машинного часу.

Витрати на основну заробітну плату працівника і-категорії:

$$Z_{oi} = Z_{\text{дні}} \cdot t_i$$

- $Z_{\text{дні}}$  - середньоденна заробітна плата працівника і-категорії, грн. / день;
- $t_i$ - кількість днів, відпрацьованих працівником і-категорії.

Виконання проекту буде займатись одна людина 20 днів із окладом 13 500 гривень. В одному місяці 21 робочий день, а отже середня добова ставка буде

становити 642.85 гривень. В підсумку основна середня плата буде складати 12857.14 гривень.

Через те, що проєктована ІС повинна бути запрограмована і налагоджена за допомогою комп'ютерів, до сумарних витрат на розробку додаються витрати на використання машинного часу, що обчислюються як:

$$M_{\text{г}} = t_{\text{мв}} S_{\text{мч}} K_{\text{м}}$$

- $t_{\text{мв}}$ - машинний час комп'ютера, необхідне для розробки програмного продукту;  $t_{\text{мв}} = 130$  годин;
- $S_{\text{мч}}$  - вартість 1 год машинного часу;  $S_{\text{мч}} = 3$  грн. / Год .;
- $K_{\text{м}}$  - коефіцієнт мультипрограмності (показує частку машинного часу, відведеного безпосередньо на роботу над проєктом);  $K_{\text{м}} = 0.9$ .

В процесі виконання роботи не було придбано ніяких матеріалів.

Отже, сумарні витрати становлять:

$$12857.14 * ((1 + 0,3) * (1 + 0,22) + 0,1) + (130 * 3 * 0,9) + 0 = 22028.13 \text{ гривень.}$$

У таблиці 2.6 наведено дані витрат на розробку.

*Таблиця 2.6 Витрати на розробку*

Витрати	Сума, грн
Основна заробітна плата	12857.14
Додаткова заробітна плата	3857.14
Соціальний внесок	2828.57
Витрати на матеріали	0,00
Витрати на експлуатацію машинного часу	351.00
Накладні витрати організації	1285.71
РАЗОМ	22028.13

## ВИСНОВКИ

Під час виконання роботи було досліджено та детально проаналізовано процес створення знижки для реалізації товарів в інтернет-магазині підприємства та збільшення точності надання знижки клієнту.

При моделюванні предметної області на основі методології системного аналізу та проектування за допомогою CASE-засобу AllFusion Process Modeler було створено функціональну модель процесу заходів для реалізації знижки товарів. В результаті проведеного аналізу було прийнято рішення про доречність та раціональність дослідження системи створення знижки товару, основною задачею якого є підвищення ефективності створення заходів створення знижок із більш високою точністю, яка дає можливість ефективніше реалізовувати товари.

За допомогою онлайн-додатку “dbdesgr.appshot.com.” було створено логічну та фізичну моделі даних. За допомогою логічної моделі проведено нормалізацію даних і на її основі було побудовано фізичну базу даних для СУБД MySQL. Реалізацію основних функції системи, покладено на скриптову мову PHP.

Створена система повинна надати можливість користувачу реалізувати товар із певною знижкою для певних клієнтів через використання теореми Баєса для розрахунку вірогідності придбання товару клієнтом у певного продавця.

Також у роботі були розглянуті питання охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки у певному приміщенні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://www.php.su/php/> - 10 січня 2022 року.
2. <https://wordpress.com/ru/support/> - 10 січня 2022 року.
3. MySQL— коли і як краще використовувати [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/322532/>.
4. Городяненко В. Г. Соціологія: підручник / В. Г. Городяненка. – К.: ВЦ “Академія”, 2008. – 544 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://readbookz.com/books/195.html>. 2. Черниш Н. Й. Основні категорії соціології культури / Черниш Н. Й. // Соціологія: [підруч. за рейтингово-модульною системою навчання]: [5-те вид., перероб. і доп.]. – К.: Знання, 2009.
5. Глас Р. Супровід програмного забезпечення. переклад. з англ. Г.В.Вишковського; Під ред.Ю.А.Чернишева.- М.: Мир, 1983.- 158 з.: іл.
6. Законодавство України про охорону праці / Збірник нормативних документів. У 4 т. - К.: Держнаглядохоронпраці; Основа, 1995.
7. Інструкція користувача [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://ospanel.io/docs/>.
8. Іллінгворс Н. Інтернет запити: вивчення можливостей використання Інтернету як дослідницького інструменту [Електронний ресурс] / Іллінгворс Н.. – Режим доступу: <http://www.socresonline.org.uk/6/2/illingworth.html>.
9. Розрахунок витрат на розробку проекту [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/3651696>
10. Бауер Р. Управління інвестиційним проектом. Досвід ІБМ - М.: ІНФРА-М, 1995. -

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК А «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (AS-IS)»

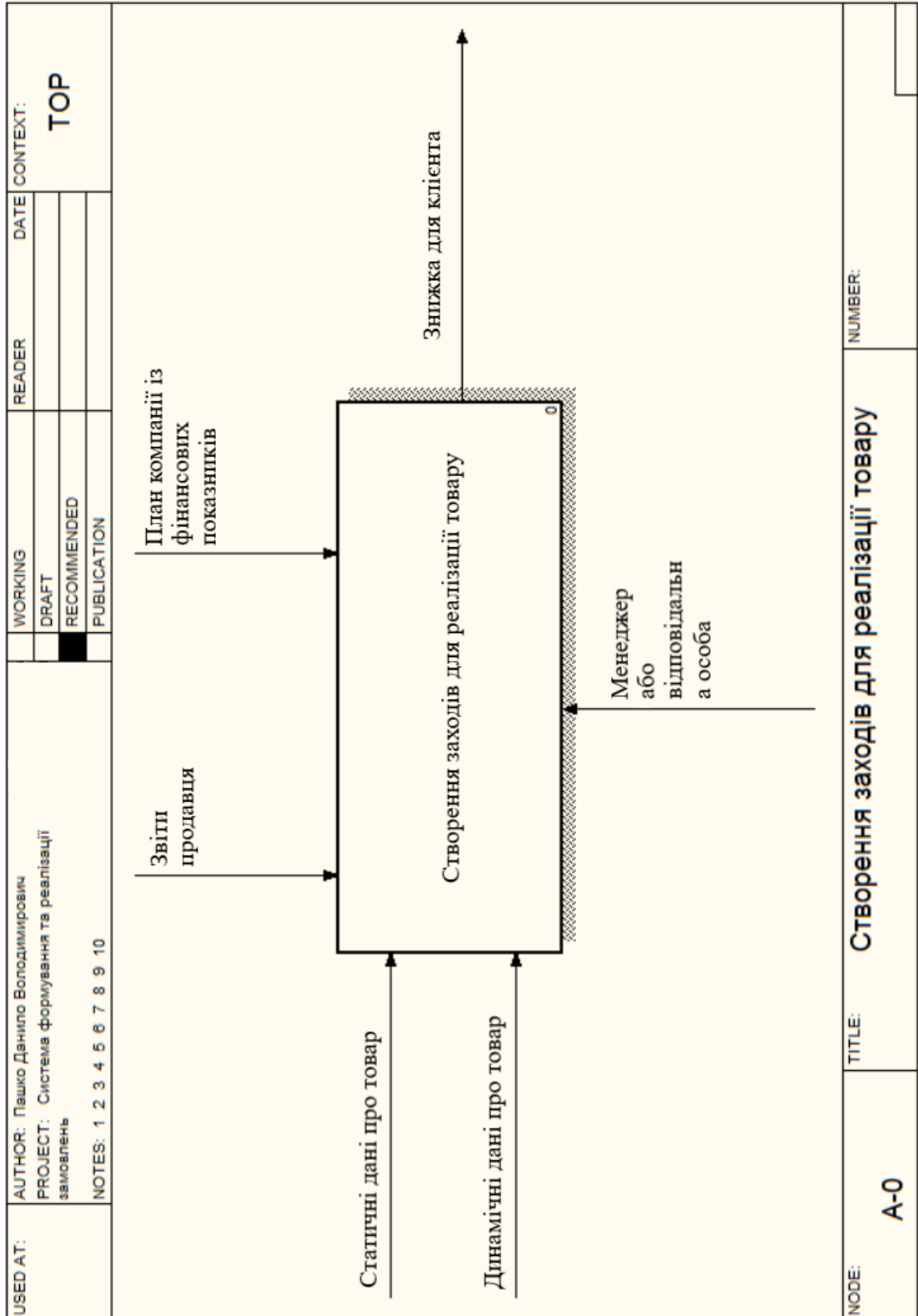


Рис. А.1. Функціональна схема моделі AS-IS.

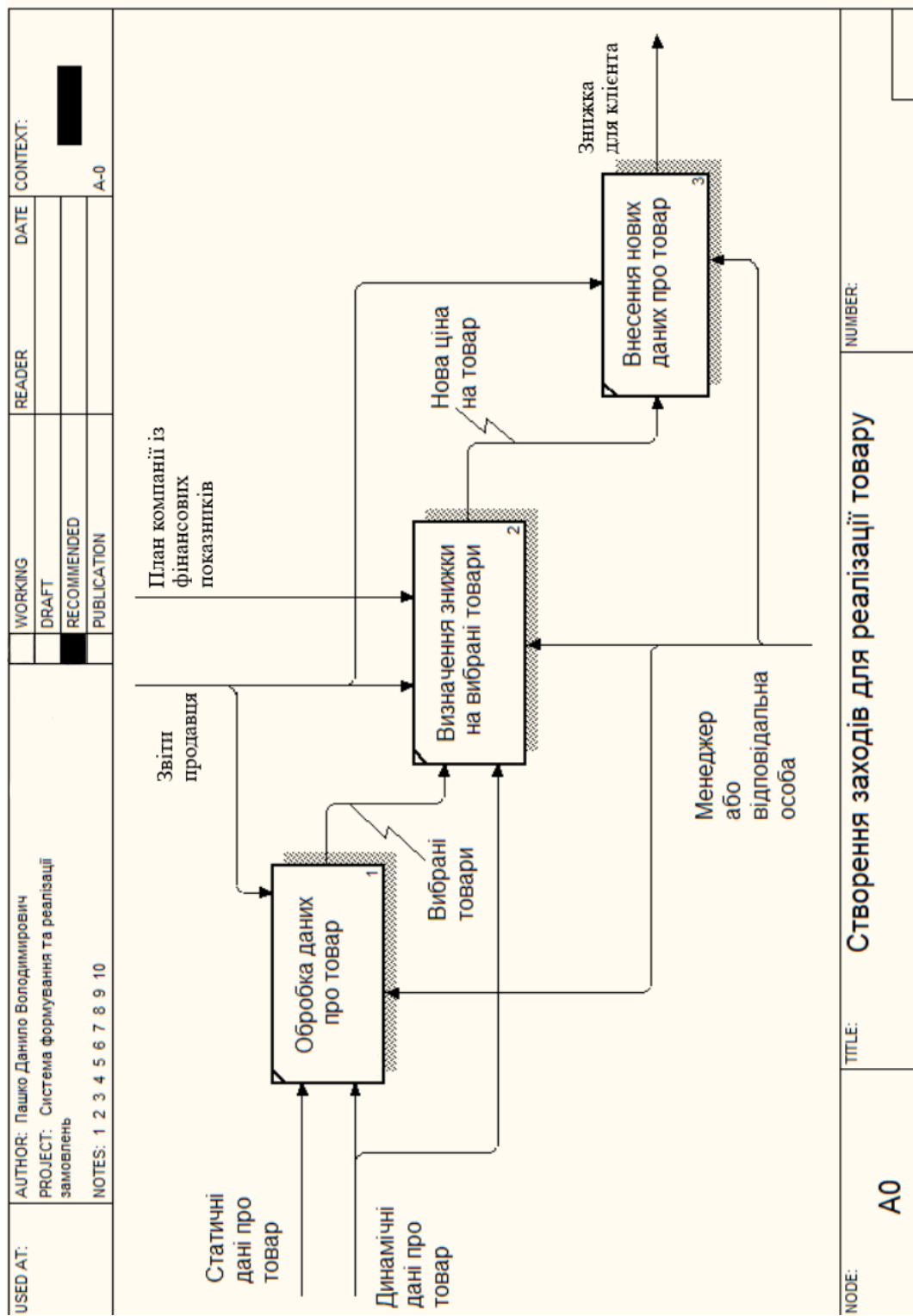


Рис. А.2. Перший рівень декомпозиції AS-IS.

ДОДАТОК Б «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (ТО-ВЕ)»

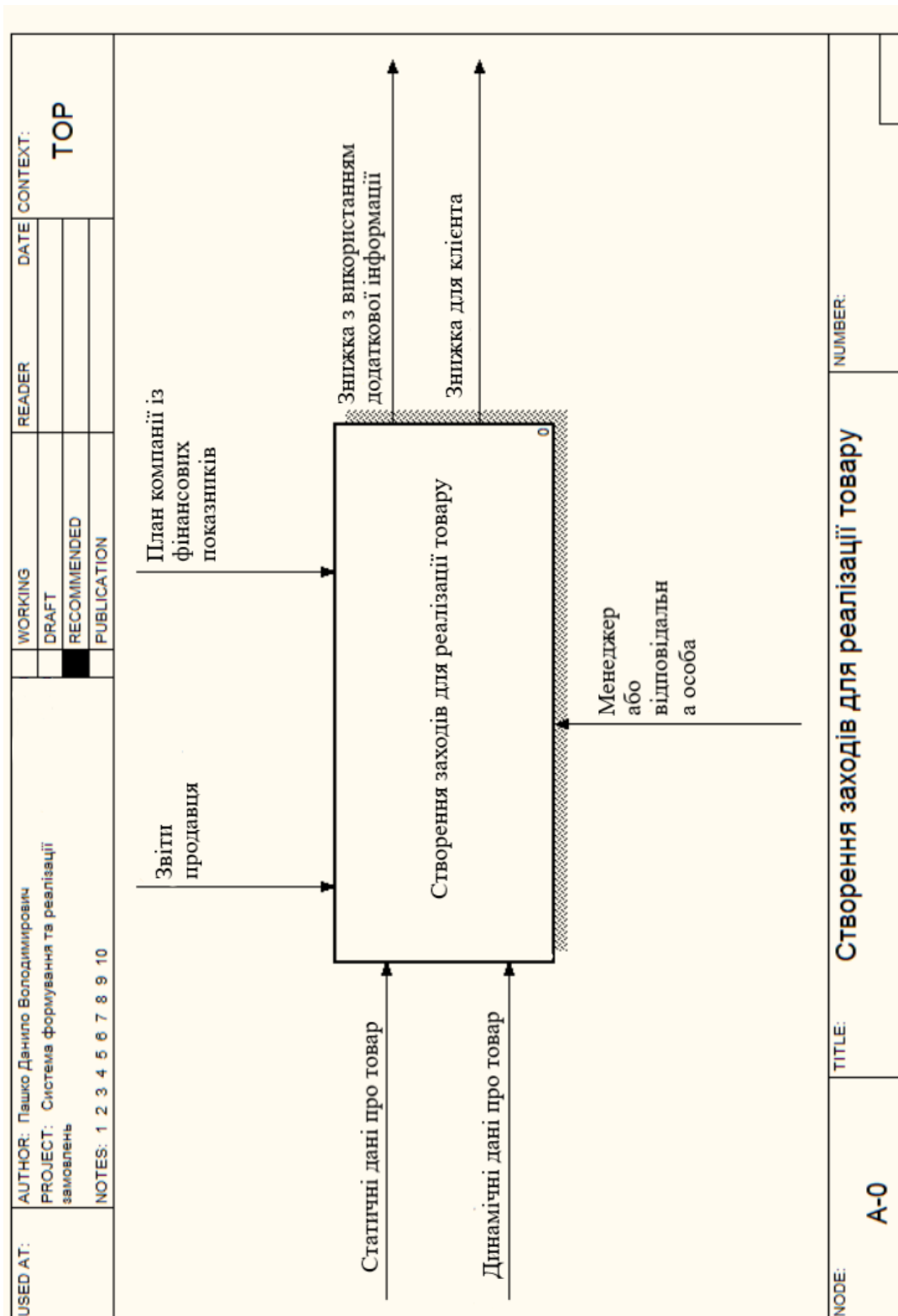


Рис.Б.1 Функціональна модель ТО-ВЕ.

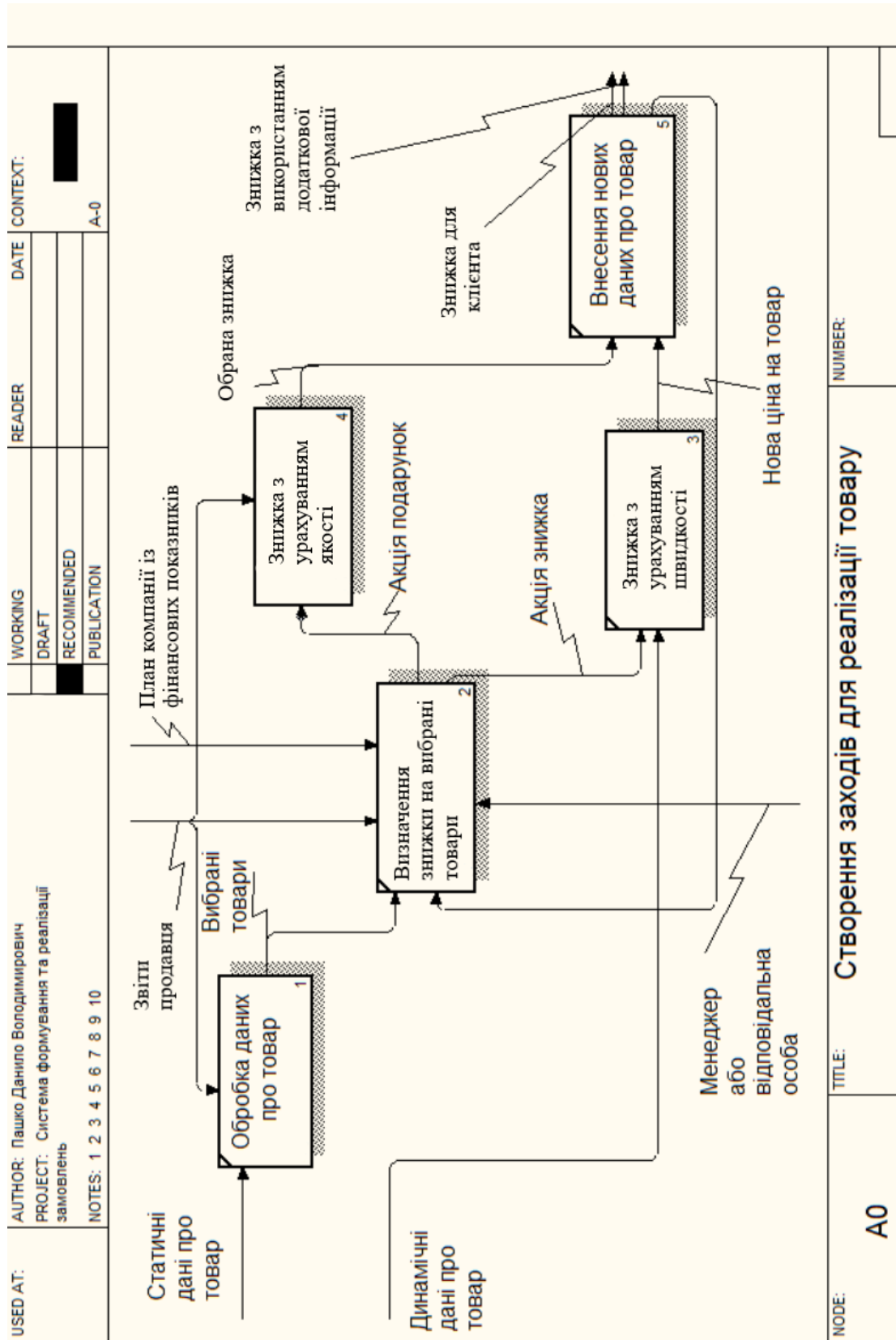
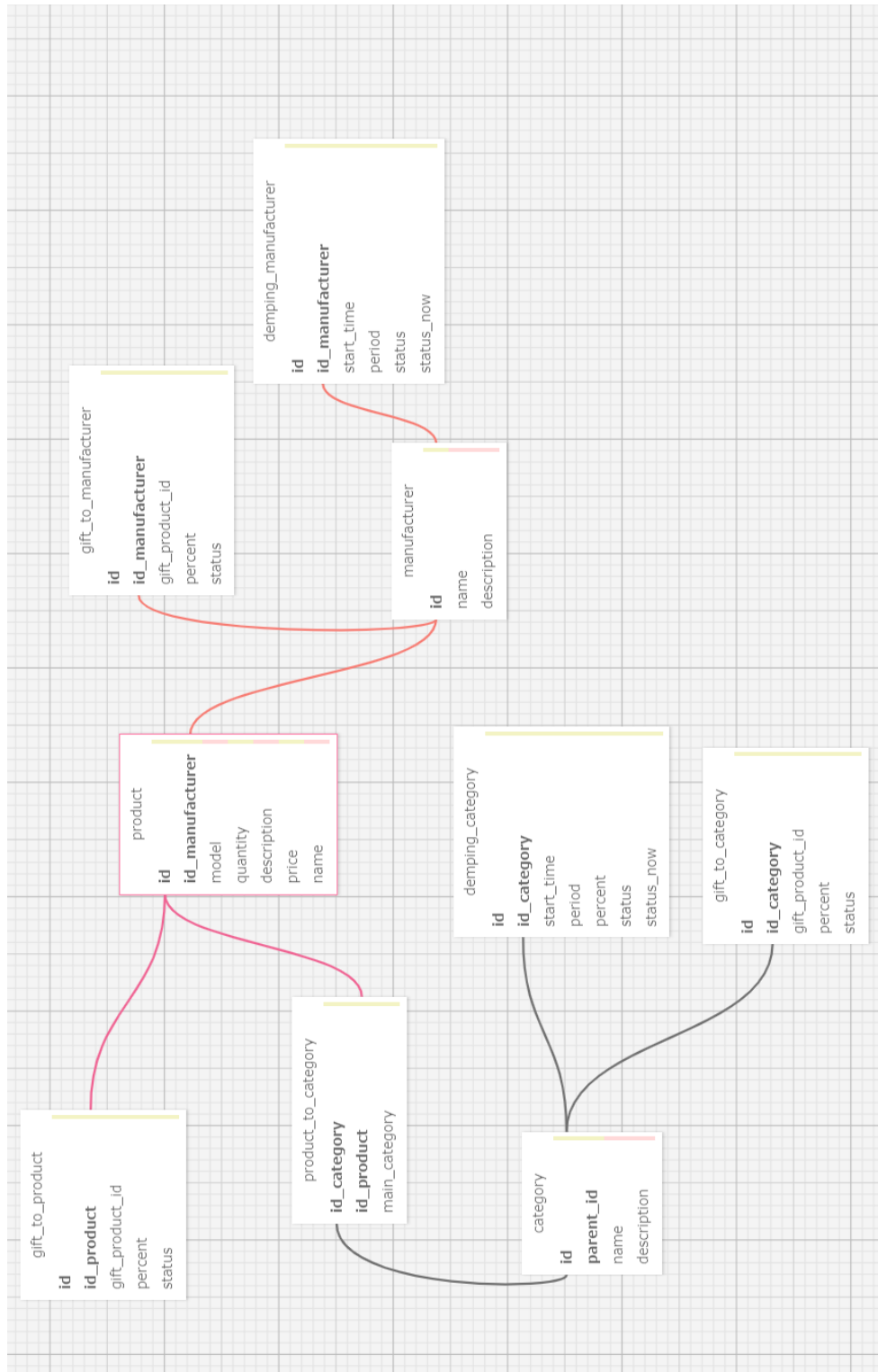


Рис.Б.2 Перший рівень декомпозиції діаграми TO-VE.

## ДОДАТОК В «ЛОГІЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ»



*Рис.В.1* Логічна схема бази даних.

## ДОДАТОК Г «ФІЗИЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ»

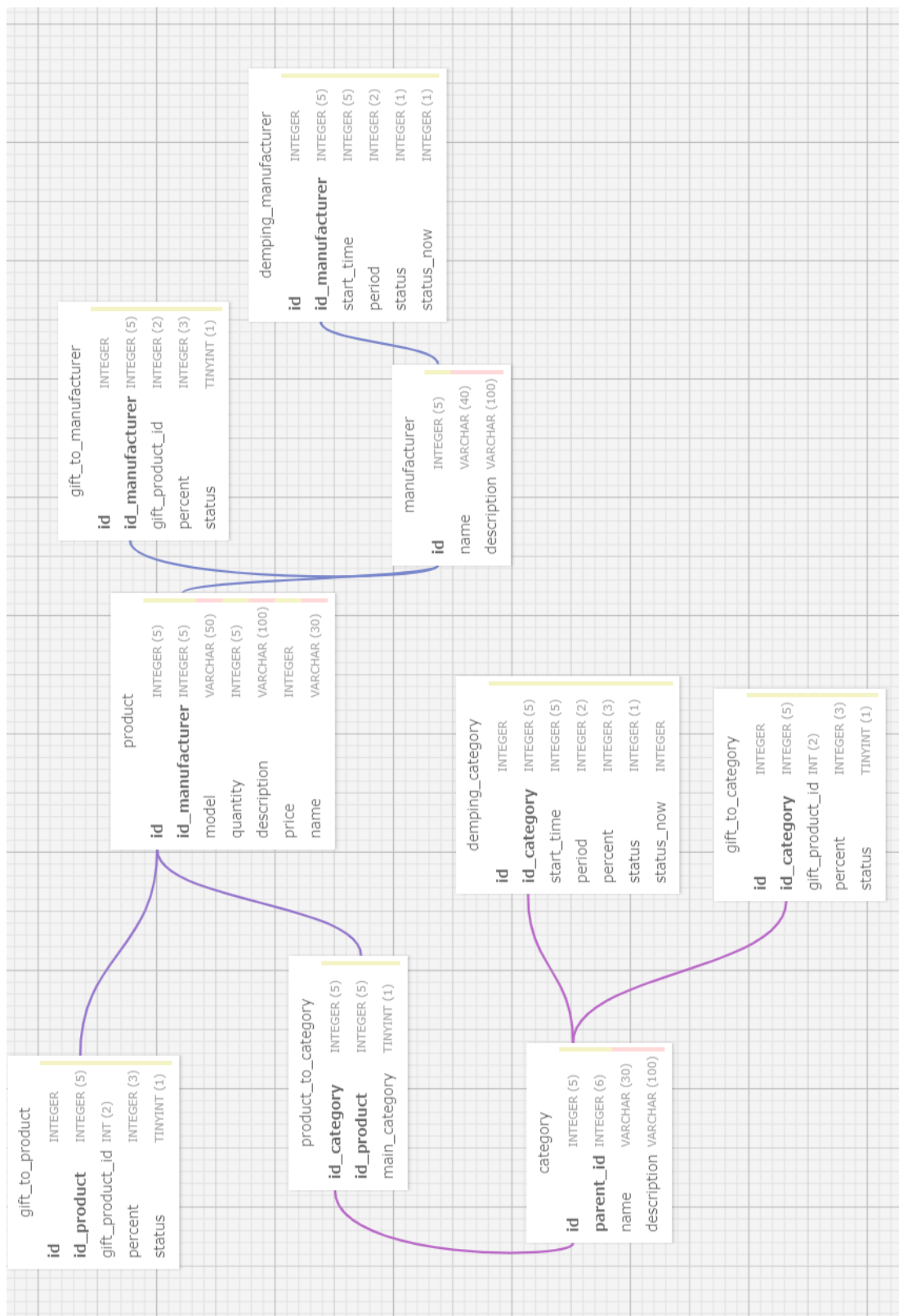


Рис.Г.1 Фізична схема бази даних.



## ДОДАТОК Е «ВИГЛЯД СИСТЕМИ»

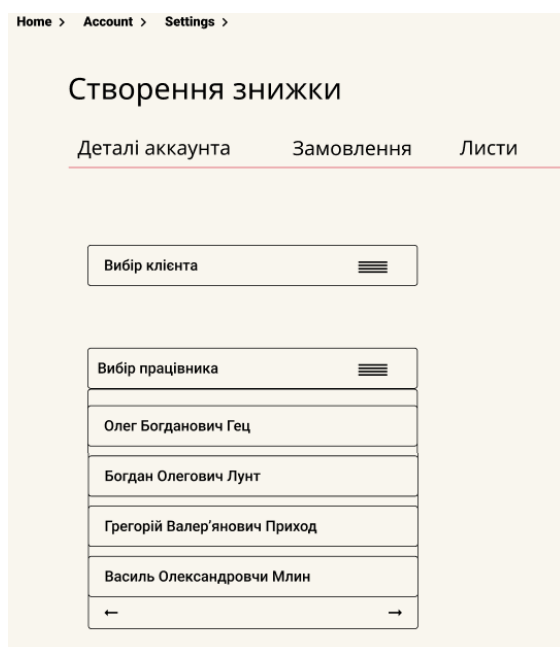
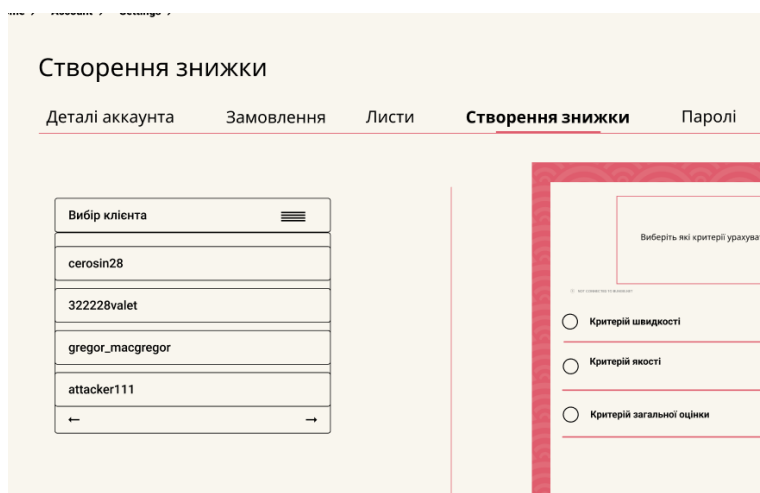


Рис.Е.1 Вкладка клієнта та працівника

Працівник	Дата прийому	Критерій	Значення	Заробіток
<b>Богдан Олегович Петрівка</b> <small>Edit options</small>	Jun 24, 2020	Якість	66 \ 89	\$ 34.00
		Сер. оцінка	4.9 \ 10	
		Швидкість	48 \ 77	

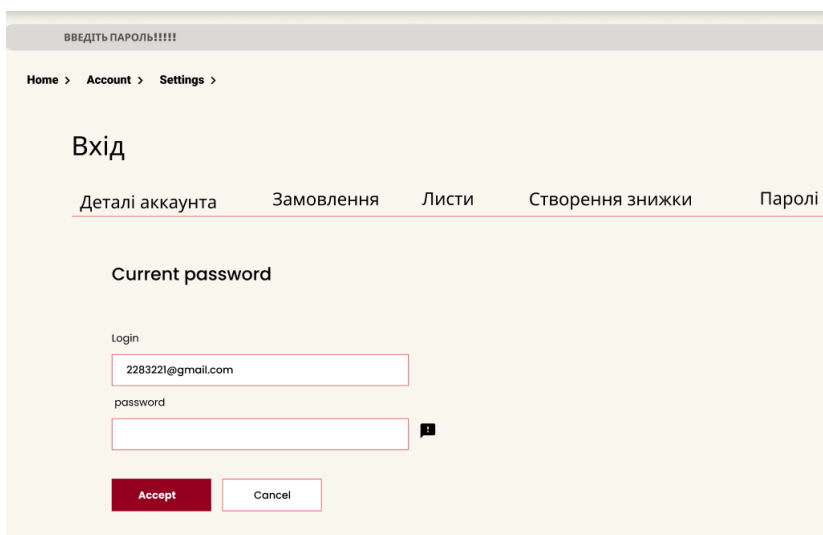
Рис.Е.2 Вкладка інформації про робітника



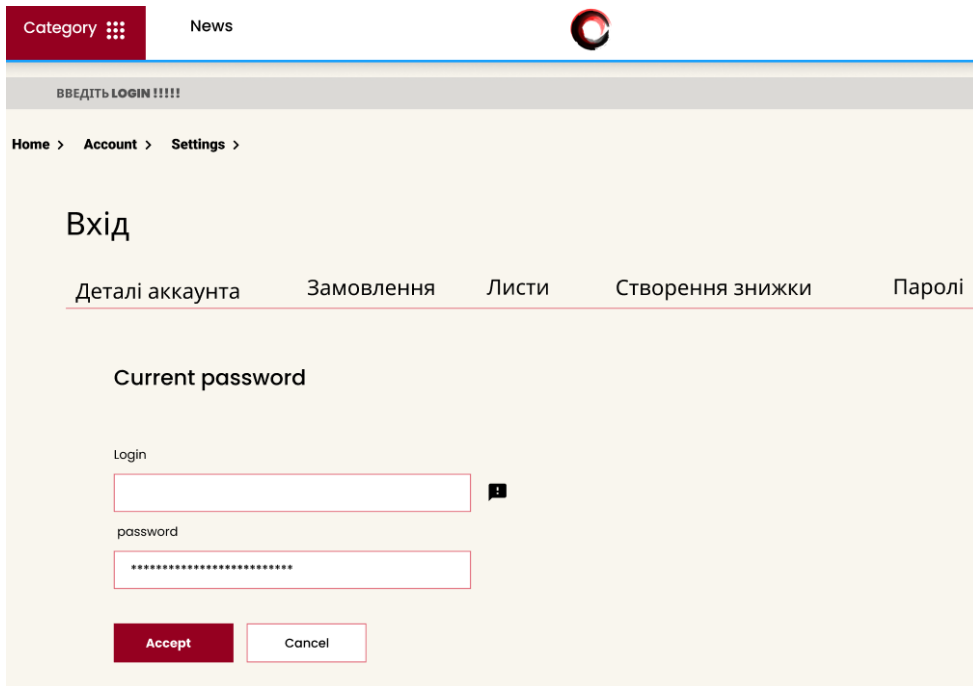
*Рис.Е.3 Кнопка назад*



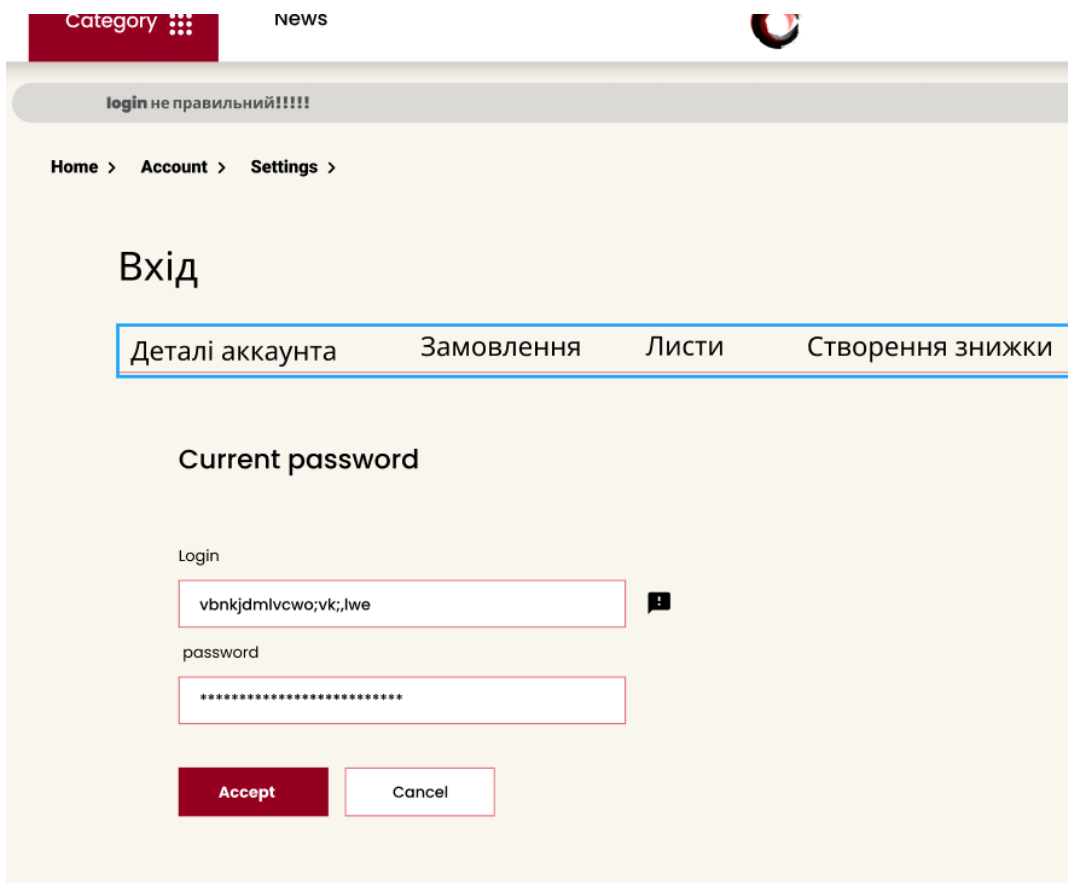
*Рис.Е.4 Кнопки зберігання і назад*



*Рис.Е.5 Помилка при паролі відсутньому*



*Рис.Е.6 Помилка при логіні відсутньому*



*Рис.Е.7 Помилка при невірному логіні*

## ДОДАТОК Ж «ФРАГМЕНТИ КОДУ ПРОГРАМИ»

### 1. Код для валідації

```
$errors = [];  
  
if (!preg_match('/^[A-Za-z]+\s[A-Za-z]+$/u', $form['name']))  
    $errors['name'] = 'should consist of two words!';  
if (!preg_match('/^[A-Za-z]+\s[A-Za-z]+$/u', $form['name_wrong']))  
    $errors['name_wrong'] = 'should consist of two words!';  
if (!preg_match('/^[a-zA-Z0-9-_]+$/u', $form['login']))  
    $errors['login'] = 'should contain only alphanumeric!';  
if (!preg_match('/^[a-zA-Z0-9-_]+$/u', $form['login_wrong']))  
    $errors['login_wrong'] = 'should contain only alphanumeric!';  
  
if (filter_var($form['email'], FILTER_VALIDATE_EMAIL) != $form['email'])  
    $errors['email'] = 'provide correct email!';  
if (filter_var($form['email_wrong'], FILTER_VALIDATE_EMAIL) != $form['email_wrong'])  
    $errors['email_wrong'] = 'provide correct email!';  
  
if (!is_string($form['password']) ||  
    $form['password'] == "" ||  
    strlen($form['password']) < 8 ||  
    strlen($form['password']) > 64  
)  
    $errors['password'] = 'provide correct password!';  
  
if (!is_string($form['password_wrong']) ||  
    $form['password_wrong'] == "" ||  
    strlen($form['password_wrong']) < 8 ||  
    strlen($form['password_wrong']) > 64  
)  
    $errors['password_wrong'] = 'provide correct password!';  
  
if (!preg_match('/^\d{4}-\d{2}-\d{2} \d{2}:\d{2}:\d{2}$/', $form['date']))  
    $errors['date'] = 'provide correct date!';  
if (!preg_match('/^\d{4}-\d{2}-\d{2} \d{2}:\d{2}:\d{2}$/', $form['date_wrong']))
```

```

$errors['date_wrong'] = 'provide correct date!';

if (filter_var($form['ipv4'], FILTER_VALIDATE_IP) !== $form['ipv4'])
    $errors['ipv4'] = 'provide correct ip4!';
if (filter_var($form['ipv4_wrong'], FILTER_VALIDATE_IP) !== $form['ipv4_wrong'])
    $errors['ipv4_wrong'] = 'provide correct ip4!';

if (!preg_match('/^[0-9A-F]{8}-[0-9A-F]{4}-4[0-9A-F]{3}-[89AB][0-9A-F]{3}-[0-9A-F]{12}$/i', $form['uuid']))
    $errors['uuid'] = 'provide correct uuid!';
if (!preg_match('/^[0-9A-F]{8}-[0-9A-F]{4}-4[0-9A-F]{3}-[89AB][0-9A-F]{3}-[0-9A-F]{12}$/i',
$form['uuid_wrong']))
    $errors['uuid_wrong'] = 'provide correct uuid!';

if (!isset($form['agreed']) || !is_bool($form['agreed']) || $form['agreed'] !== true)
    $errors['agreed'] = 'you should agree with terms!';

return $errors;

```

## 2. Код контролеру для головного меню

```

<?php
class ModelCatalogProduct extends Model {
    public function updateViewed($product_id) {
        $this->db->query("UPDATE " . DB_PREFIX . "product SET viewed = (viewed + 1)
WHERE product_id = " . (int)$product_id . "");
    }

    public function getProduct($product_id) {
        $query = $this->db->query("SELECT DISTINCT *, pd.name AS name, p.image, m.name
AS manufacturer, (SELECT price FROM " . DB_PREFIX . "product_discount pd2 WHERE pd2.product_id =
p.product_id AND pd2.customer_group_id = " . (int)$this->config->get('config_customer_group_id') . " AND
pd2.quantity = '1' AND ((pd2.date_start = '0000-00-00' OR pd2.date_start < NOW()) AND (pd2.date_end = '0000-00-
00' OR pd2.date_end > NOW())) ORDER BY pd2.priority ASC, pd2.price ASC LIMIT 1) AS discount, (SELECT price
FROM " . DB_PREFIX . "product_special ps WHERE ps.product_id = p.product_id AND ps.customer_group_id = " .
(int)$this->config->get('config_customer_group_id') . " AND ((ps.date_start = '0000-00-00' OR ps.date_start <
NOW()) AND (ps.date_end = '0000-00-00' OR ps.date_end > NOW())) ORDER BY ps.priority ASC, ps.price ASC
LIMIT 1) AS special, (SELECT points FROM " . DB_PREFIX . "product_reward pr WHERE pr.product_id =
p.product_id AND pr.customer_group_id = " . (int)$this->config->get('config_customer_group_id') . ") AS reward,
(SELECT ss.name FROM " . DB_PREFIX . "stock_status ss WHERE ss.stock_status_id = p.stock_status_id AND
ss.language_id = " . (int)$this->config->get('config_language_id') . ") AS stock_status, (SELECT wcd.unit FROM " .
DB_PREFIX . "weight_class_description wcd WHERE p.weight_class_id = wcd.weight_class_id AND
wcd.language_id = " . (int)$this->config->get('config_language_id') . ") AS weight_class, (SELECT lcd.unit FROM " .

```

```

DB_PREFIX . "length_class_description lcd WHERE p.length_class_id = lcd.length_class_id AND lcd.language_id =
'" . (int)$this->config->get('config_language_id') . '" AS length_class, (SELECT AVG(rating) AS total FROM " .
DB_PREFIX . "review r1 WHERE r1.product_id = p.product_id AND r1.status = '1' GROUP BY r1.product_id) AS
rating, (SELECT COUNT(*) AS total FROM " . DB_PREFIX . "review r2 WHERE r2.product_id = p.product_id AND
r2.status = '1' GROUP BY r2.product_id) AS reviews, p.sort_order FROM " . DB_PREFIX . "product p LEFT JOIN " .
DB_PREFIX . "product_description pd ON (p.product_id = pd.product_id) LEFT JOIN " . DB_PREFIX .
"product_to_store p2s ON (p.product_id = p2s.product_id) LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "manufacturer m ON
(p.manufacturer_id = m.manufacturer_id) WHERE p.product_id = '" . (int)$product_id . "' AND pd.language_id = '" .
(int)$this->config->get('config_language_id') . "' AND p.status = '1' AND p.date_available <= NOW() AND
p2s.store_id = '" . (int)$this->config->get('config_store_id') . "'";

```

```

        if ($query->num_rows) {
            return array(
                'product_id'    => $query->row['product_id'],
                'name'          => $query->row['name'],
                'description'    => $query->row['description'],
                'meta_title'    => $query->row['meta_title'],
                'meta_description' => $query->row['meta_description'],
                'meta_keyword'   => $query->row['meta_keyword'],
                'tag'            => $query->row['tag'],
                'model'          => $query->row['model'],
                'sku'            => $query->row['sku'],
                'upc'            => $query->row['upc'],
                'ean'            => $query->row['ean'],
                'jan'            => $query->row['jan'],
                'isbn'           => $query->row['isbn'],
                'mpn'            => $query->row['mpn'],
                'location'       => $query->row['location'],
                'quantity'       => $query->row['quantity'],
                'stock_status'   => $query->row['stock_status'],
                'image'          => $query->row['image'],
                'manufacturer_id' => $query->row['manufacturer_id'],
                'manufacturer'   => $query->row['manufacturer'],
                'price'          => ($query->row['discount'] ? $query->row['discount'] :
                    $query->row['price']),
                'special'        => $query->row['special'],
                'reward'         => $query->row['reward'],
                'points'         => $query->row['points'],
                'tax_class_id'   => $query->row['tax_class_id'],
                'date_available' => $query->row['date_available'],
                'weight'         => $query->row['weight'],
                'weight_class_id' => $query->row['weight_class_id'],

```

```

        'length'      => $query->row['length'],
        'width'       => $query->row['width'],
        'height'      => $query->row['height'],
        'length_class_id' => $query->row['length_class_id'],
        'subtract'    => $query->row['subtract'],
        'rating'      => round($query->row['rating']),
        'reviews'     => $query->row['reviews'] ? $query->row['reviews'] : 0,
        'minimum'     => $query->row['minimum'],
        'sort_order'  => $query->row['sort_order'],
        'status'      => $query->row['status'],
        'date_added'  => $query->row['date_added'],
        'date_modified' => $query->row['date_modified'],
        'viewed'     => $query->row['viewed']
    );
} else {
    return false;
}
}

public function getProducts($data = array()) {
    $sql = "SELECT p.product_id, (SELECT AVG(rating) AS total FROM " . DB_PREFIX .
"review r1 WHERE r1.product_id = p.product_id AND r1.status = '1' GROUP BY r1.product_id) AS rating, (SELECT
price FROM " . DB_PREFIX . "product_discount pd2 WHERE pd2.product_id = p.product_id AND
pd2.customer_group_id = " . (int)$this->config->get('config_customer_group_id') . " AND pd2.quantity = '1' AND
((pd2.date_start = '0000-00-00' OR pd2.date_start < NOW()) AND (pd2.date_end = '0000-00-00' OR pd2.date_end >
NOW())) ORDER BY pd2.priority ASC, pd2.price ASC LIMIT 1) AS discount, (SELECT price FROM " .
DB_PREFIX . "product_special ps WHERE ps.product_id = p.product_id AND ps.customer_group_id = " . (int)$this->
config->get('config_customer_group_id') . " AND ((ps.date_start = '0000-00-00' OR ps.date_start < NOW()) AND
(ps.date_end = '0000-00-00' OR ps.date_end > NOW())) ORDER BY ps.priority ASC, ps.price ASC LIMIT 1) AS
special";

    if (!empty($data['filter_category_id'])) {
        if (!empty($data['filter_sub_category'])) {
            $sql .= " FROM " . DB_PREFIX . "category_path cp LEFT JOIN " .
DB_PREFIX . "product_to_category p2c ON (cp.category_id = p2c.category_id)";
        } else {
            $sql .= " FROM " . DB_PREFIX . "product_to_category p2c";
        }
    }

    if (!empty($data['filter_filter'])) {
        $sql .= " LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product_filter pf ON
(p2c.product_id = pf.product_id) LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product p ON (pf.product_id = p.product_id)";
    }
}

```

```

        } else {
            $sql .= " LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product p ON (p2c.product_id =
p.product_id)";
        }
    } else {
        $sql .= " FROM " . DB_PREFIX . "product p";
    }

    $sql .= " LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product_description pd ON (p.product_id =
pd.product_id) LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product_to_store p2s ON (p.product_id = p2s.product_id) WHERE
pd.language_id = " . (int)$this->config->get('config_language_id') . " AND p.status = '1' AND p.date_available <=
NOW() AND p2s.store_id = " . (int)$this->config->get('config_store_id') . """;

    if (!empty($data['filter_category_id'])) {
        if (!empty($data['filter_sub_category'])) {
            $sql .= " AND cp.path_id = " . (int)$data['filter_category_id'] . """;
        } else {
            $sql .= " AND p2c.category_id = " . (int)$data['filter_category_id'] . """;
        }
    }

    if (!empty($data['filter_filter'])) {
        $implode = array();

        $filters = explode(',', $data['filter_filter']);

        foreach ($filters as $filter_id) {
            $implode[] = (int)$filter_id;
        }

        $sql .= " AND pf.filter_id IN (" . implode(',', $implode) . ")";
    }
}

if (!empty($data['filter_name']) || !empty($data['filter_tag'])) {
    $sql .= " AND (";

    if (!empty($data['filter_name'])) {
        $implode = array();

        $words = explode(' ', trim(preg_replace('/\s+/ ', ' ', $data['filter_name'])));

        foreach ($words as $word) {

```

```

        $implode[] = "pd.name LIKE '%" . $this->db->escape($word) .
"%";

    }

    if ($implode) {
        $sql .= " " . implode(" AND ", $implode) . " ";
    }

    if (!empty($data['filter_description'])) {
        $sql .= " OR pd.description LIKE '%" . $this->db-
>escape($data['filter_name']) . "%";
    }
}

if (!empty($data['filter_name']) && !empty($data['filter_tag'])) {
    $sql .= " OR ";
}

if (!empty($data['filter_tag'])) {
    $implode = array();

    $words = explode(' ', trim(preg_replace('/\s+/ ', ' ', $data['filter_tag'])));

    foreach ($words as $word) {
        $implode[] = "pd.tag LIKE '%" . $this->db->escape($word) . "%";
    }

    if ($implode) {
        $sql .= " " . implode(" AND ", $implode) . " ";
    }
}

if (!empty($data['filter_name'])) {
    $sql .= " OR LCASE(p.model) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
    $sql .= " OR LCASE(p.sku) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
    $sql .= " OR LCASE(p.upc) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
    $sql .= " OR LCASE(p.ean) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
}

```

```

        $sql .= " OR LCASE(p.jan) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
        $sql .= " OR LCASE(p.isbn) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
        $sql .= " OR LCASE(p.mpn) = '" . $this->db-
>escape(utf8_strtolower($data['filter_name'])) . "'";
    }

    $sql .= " ";
}

if (!empty($data['filter_manufacturer_id'])) {
    $sql .= " AND p.manufacturer_id = " . (int)$data['filter_manufacturer_id'] . " ";
}

$sql .= " GROUP BY p.product_id";

$sort_data = array(
    'pd.name',
    'p.model',
    'p.quantity',
    'p.price',
    'rating',
    'p.sort_order',
    'p.date_added'
);

if (isset($data['sort']) && in_array($data['sort'], $sort_data)) {
    if ($data['sort'] == 'pd.name' || $data['sort'] == 'p.model') {
        $sql .= " ORDER BY LCASE(" . $data['sort'] . ")";
    } elseif ($data['sort'] == 'p.price') {
        $sql .= " ORDER BY (CASE WHEN special IS NOT NULL THEN special
WHEN discount IS NOT NULL THEN discount ELSE p.price END)";
    } else {
        $sql .= " ORDER BY " . $data['sort'];
    }
} else {
    $sql .= " ORDER BY p.sort_order";
}

if (isset($data['order']) && ($data['order'] == 'DESC')) {
    $sql .= " DESC, LCASE(pd.name) DESC";
}

```

```

    } else {
        $sql .= " ASC, LCASE(pd.name) ASC";
    }

    if (isset($data['start']) || isset($data['limit'])) {
        if ($data['start'] < 0) {
            $data['start'] = 0;
        }

        if ($data['limit'] < 1) {
            $data['limit'] = 20;
        }

        $sql .= " LIMIT " . (int)$data['start'] . ", " . (int)$data['limit'];
    }

    $product_data = array();

    $query = $this->db->query($sql);

    foreach ($query->rows as $result) {
        $product_data[$result['product_id']] = $this->getProduct($result['product_id']);
    }

    return $product_data;
}

```

```

public function getProductRelated($product_id) {
    $product_data = array();

    $query = $this->db->query("SELECT * FROM " . DB_PREFIX . "product_related pr LEFT
JOIN " . DB_PREFIX . "product p ON (pr.related_id = p.product_id) LEFT JOIN " . DB_PREFIX . "product_to_store
p2s ON (p.product_id = p2s.product_id) WHERE pr.product_id = " . (int)$product_id . " AND p.status = '1' AND
p.date_available <= NOW() AND p2s.store_id = " . (int)$this->config->get('config_store_id') . " ");

    foreach ($query->rows as $result) {
        $product_data[$result['related_id']] = $this->getProduct($result['related_id']);
    }

    return $product_data;
}

```

```

        $sql .= "));
    }

    if (!empty($data['filter_manufacturer_id'])) {
        $sql .= " AND p.manufacturer_id = " . (int)$data['filter_manufacturer_id'] . """;
    }

    $query = $this->db->query($sql);

    return $query->row['total'];
}

public function getProfile($product_id, $recurring_id) {
    $query = $this->db->query("SELECT * FROM " . DB_PREFIX . "recurring r JOIN " .
    DB_PREFIX . "product_recurring pr ON (pr.recurring_id = r.recurring_id AND pr.product_id = " . (int)$product_id .
    "") WHERE pr.recurring_id = " . (int)$recurring_id . " AND status = '1' AND pr.customer_group_id = " . (int)$this->
    >config->get('config_customer_group_id') . """);

    return $query->row;
}

public function getProfiles($product_id) {
    $query = $this->db->query("SELECT rd.* FROM " . DB_PREFIX . "product_recurring pr
    JOIN " . DB_PREFIX . "recurring_description rd ON (rd.language_id = " . (int)$this->config->
    >get('config_language_id') . " AND rd.recurring_id = pr.recurring_id) JOIN " . DB_PREFIX . "recurring r ON
    r.recurring_id = rd.recurring_id WHERE pr.product_id = " . (int)$product_id . " AND status = '1' AND
    pr.customer_group_id = " . (int)$this->config->get('config_customer_group_id') . " ORDER BY sort_order ASC");

    return $query->rows;
}

public function getTotalProductSpecials() {

    if (isset($query->row['total'])) {
        return $query->row['total'];
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

    }
    public function getProductAttributesShort($product_id) {
        $query = $this->db->query("SELECT * FROM " . DB_PREFIX . "product_attribute
WHERE language_id=" . (int)$this->config->get('config_language_id') . " and product_id=" . $product_id);

        $attributes = array();
        foreach($query->rows as $a){
            $attributes[$a["attribute_id"]] = $a["text"];
        }
        return $attributes;
    }

    // high and low price
    public function getProductPrices($product_id) {
        $prices = array();

        $query = $this->db->query("SELECT * FROM " . DB_PREFIX . "product WHERE
product_id = " . (int)$product_id . " LIMIT 1");

        if ($query->num_rows) {
            if (isset($query->row['price']) && !empty($query->row['price']) && (float)$query-
>row['price']) {
                $prices["price"] = $query->row['price'];
            }

            if (isset($query->row['old_price']) && !empty($query->row['old_price']) &&
(float)$query->row['old_price']) {
                $prices["price"] = $query->row['old_price'];
            }
        }

        $product_discount_query = $this->db->query("SELECT price FROM " . DB_PREFIX .
"product_discount WHERE product_id = " . (int)$product_id . " AND customer_group_id = " . (int)$this->config-
>get('config_customer_group_id') . " AND ((date_start = '0000-00-00' OR date_start < NOW()) AND (date_end =
'0000-00-00' OR date_end > NOW())) ORDER BY quantity DESC, priority ASC, price ASC LIMIT 1");

        if ($product_discount_query->num_rows) {
            $prices["special"] = $product_discount_query->row['price'];
        }

        $product_special_query = $this->db->query("SELECT price FROM " . DB_PREFIX .
"product_special WHERE product_id = " . (int)$product_id . " AND customer_group_id = " . (int)$this->config-

```

```
>get('config_customer_group_id') . "" AND ((date_start = '0000-00-00' OR date_start < NOW()) AND (date_end = '0000-00-00' OR date_end > NOW())) ORDER BY priority ASC, price ASC LIMIT 1");
```

```
    if ($product_special_query->num_rows) {  
        $prices["special"] = $product_special_query->row['price'];  
    }  
  
    $prices = array_diff($prices, array(null, 0, "", '0.00'));  
  
    $result = array();  
    if (is_array($prices) && count($prices)){  
        $min = min($prices);  
        $max = max($prices);  
  
        if ($min == $max){  
            $result['flat'] = $min;  
        } else {  
            $result['min'] = $min;  
            $result['max'] = $max;  
        }  
  
    } else {  
        $result['flat'] = "";  
    }  
  
    return $result;  
}  
}
```