

РЕФЕРАТ

Звіт про виконання ДР: 59 с., 31 рис., 8 табл., 21 джерело.

Ключові слова: ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, МАРКЕТИНГОВИЙ КАНАЛ, ДІЛОВІ ІГРИ, БІЗНЕС-ІГРИ, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МЕРЕЖІ ПЕТРІ

Об'єктом роботи є маркетингові канали та їх дослідження за допомогою ділових ігор.

Метою даної роботи є створення моделей, програмного та алгоритмічного забезпечення для системи керування діловою грою, що моделює маркетинговий канал. В роботі запропоновано підхід к дослідженню маркетингових каналів за допомогою ділових ігор.

Кінцевою метою роботи є реалізація системи керування діловою грою, що визначає потенційний об'єм попиту в каналі.

В якості використовуваних технологій обрані мови програмування: Python, Java, JavaScript. В якості СУБД використовується РСУБД MySQL.

РЕФЕРАТ

Отчет о выполнении ДР: 59 с., 31 рис., 8 табл., 21 источник.

Ключевые слова: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МАРКЕТИНГОВЫЙ КАНАЛ, ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ, БИЗНЕС-ИГРЫ, ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, СЕТИ ПЕТРИ

Объектом работы являются маркетинговые каналы и исследования каналов с помощью деловых игр.

Целью данной работы является создание модели, алгоритмического и программного обеспечения для системы управления деловой игрой, моделирующей маркетинговый канал. В работе предложен подход к исследованию маркетинговых каналов с помощью деловых игр.

Конечной целью работы является реализация системы управления деловой игрой, которая определяет потенциальный объем спроса в канале

В качестве используемых технологий выбраны языки программирования: Python, Java, JavaScript. В качестве СУБД используется РСУБД MySQL.

ABSTRACT

MT implementation report: 59 p., 31 fig., 8 tab., 21 sources.

Key words: SOFTWARE, DISTRIBUTION CHANNELS, MARKETING CHANNELS, BUSINESS GAMES, SIMULATION, PETRI NETS

This paper studies distribution channels and using of business games for research of marketing channels.

The goal is to create model, algorithm and software to manage business game which do simulate distribution channel.

This paper presents business games as a way to analyze distribution channels.

The ultimate goal is to implement system that will determine demand volume by simulation of distribution channels.

Java, Python and JavaScript have been chosen for implementation. MySQL was chosen as RDBMS.

ЗМІСТ

Перелік позначень та скорочень	4
Вступ	5
1 Проблема використання бізнес-гри для дослідження маркетингових каналів ..	6
1.1 Система дослідження маркетингових каналів	6
1.1.1 Маркетингова інформаційна система	6
1.1.2 Маркетингова розвідка як складова маркетингової інформаційної системи	6
1.1.3 Компоненти підсистеми маркетингової розвідки	6
1.2 Ділові ігри	7
1.2.1 Поняття ділової гри	7
1.2.2 Моделювання маркетингових каналів	8
1.2.3 Постановка задачі моделювання	9
1.3 Вимоги до ПЗ.....	9
1.3.1 Функціональні вимоги	9
1.3.2 Нефункціональні вимоги	10
1.4 Постановка задачі дослідження	11
1.5 Завдання на розробку.....	11
2 Розробка підходу до вирішення завдання	13
2.1 Схема розв'язання	13
2.2 Імітаційне моделювання	13
2.2.1 Огляд	13
2.2.2 Мережі Петрі	15
2.3 Теорія ділових ігор	15
2.3.1 Огляд	15
2.3.2 Склад ділової гри «Маркетинговий канал»	16
2.4 Побудова моделі	19
2.4.1 Алгоритм побудови моделі	19
2.4.2 Алгоритм проведення експерименту	20
3 Розробка програмного забезпечення	23
3.1 Функціональна структура ПЗ.....	23
3.2 Інформаційно-логічна схема даних	23

	3
3.3 Системна архітектура	23
3.4 Алгоритмічне забезпечення	26
3.5 Інструкція користувача	27
4 Застосування розробленого ПЗ	33
4.1 Вхідна та вихідна інформація	33
4.2 Аналіз отриманих результатів	34
5 Охорона праці і навколишнього середовища	35
5.1 Загальні положення	35
5.2 Структура управління охороною праці на підприємстві	36
5.3 Характеристики робочого приміщення	38
5.4 Мікроклімат виробничого приміщення	39
5.5 Виробниче освітлення	40
5.6 Аналіз отриманих результатів моделювання	41
5.7 Промисловий шум та вібрації	42
5.8 Електробезпека	42
5.9 Пожежна безпека	43
5.10 Ергономічні вимоги до робочого місця	44
5.11 Охорона навколишнього середовища	45
6 Економічне обґрунтування науково-дослідницької роботи	47
6.1 Вступ	47
6.2 Обґрунтування мети і завдання дослідження	47
6.3 Оцінка рівня науково-технічного ефекту роботи	48
6.4 Розрахунок кошторису витрат на проведення науково-дослідної роботи в лабораторних умовах	50
6.5 Оцінка соціально-економічного ефекту НДР	55
Висновки	57
Список джерел інформації	58

ПЕРЕЛІК ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

МІС – Маркетингова інформаційна система;

МК – Маркетинговий канал;

ПЗ – Програмне забезпечення;

CRM – Customer relationship management;

ERP – Enterprise resource planning;

OLAP – Online analytical processing;

UML – Unified Modeling Language.

ВСТУП

В сучасному світі, системи виробництва та розповсюдження товарів досягли дуже великих розмірів. Маркетингові канали охоплюють корпорації із сотнями тисяч працівників, і навіть уряди держав. З ростом маркетингових каналів, зростає також грошовий еквівалент вартості помилки в прийнятті рішень щодо функціонування каналів чи їх структури. Тому особливо важливо досліджувати нові методи аналізу таких систем, щоб більш швидко та ефективно знаходити шляхи для оптимізації маркетингового процесу.

Моделювання систем, зокрема маркетингових каналів дозволяє отримувати корисну інформацію про їх функціонування без необхідності витрачати ресурси на створення та обслуговування, що є особливо витратним у випадку створення каналів розповсюдження товарів. Відомим методом моделювання економічних систем є ділові ігри, що часто використовуються для освітніх цілей.

1 ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ БІЗНЕС-ГРИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ КАНАЛІВ

1.1 Система дослідження маркетингових каналів

1.1.1 Маркетингова інформаційна система

Маркетингова інформаційна система або МІС (англ. *marketing information system, MkIS*) — це сукупність людей та систем, що виконують процедури збирання, сортування, аналізу та оцінки інформації для підтримки прийняття маркетингових рішень [1]. МІС може входити до складу більш загальної системи підтримки прийняття керівних рішень, ЕІС (англ. *executive information system*). Структура маркетингової інформаційної системи зображена на рисунку 1.1.

1.1.2 Маркетингова розвідка як складова маркетингової інформаційної системи

Маркетингова інформаційна система складається з трьох частин [1]: внутрішній облік, маркетингові дослідження та розвідка. Основною частиною є маркетингові дослідження, а внутрішній облік та розвідка забезпечують дослідників точною, ретроспективною та щоденною інформацією про ринок та діяльність компанії. Збиранням внутрішньої ретроспективної інформації займаються системи внутрішнього обліку — системи класів ERP та CRM. А збір щоденної, актуальної інформації з зовнішньої середовища виконує маркетингова розвідка. За допомогою інтернету, засобів масової інформації, спеціалізованих агенств та звітності, комунікацій з клієнтами, в процесі розвідки збирається важлива інформація про стан ринку та ринкові тенденції. Наприклад, маркетингова розвідка може проінформувати дослідників, що згідно з новими статистичними звітами, змінився середній вік населення, а за допомогою інтернету визначити динаміку цін продуктів компаній-конкурентів.

1.1.3 Компоненти підсистеми маркетингової розвідки

Формально, підсистема маркетингової розвідки — це процедури та джерела, які використовують маркетингологи для збирання щоденної інформації про стан маркетингової середовища [1]. Наразі, маркетингові інформаційні системи зосереджені на збиранні щоденної інформації та звітів про минулі періоди. Ця інформація допомагає дослідникам прогнозувати події на ринку та планувати власну маркетингову стратегію, але кінцева точність прогнозів сильно залежить від людського фактору, квалі-

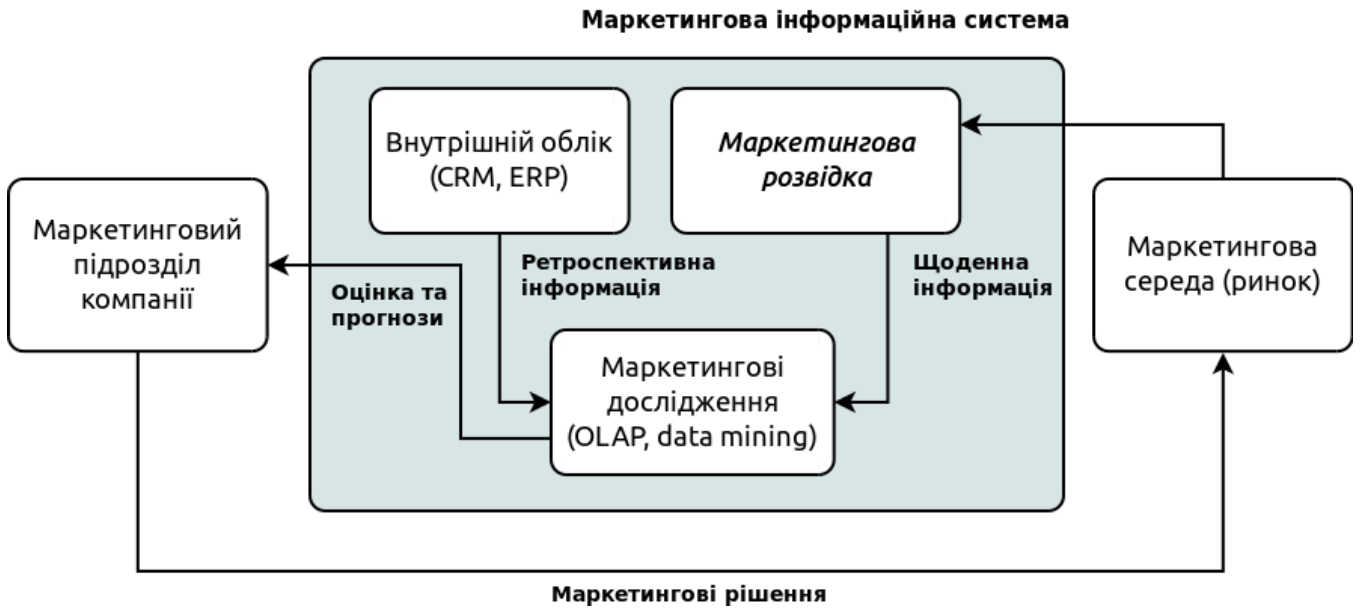


Рисунок 1.1 – Структура МІС

фікації та досвіду аналітиків компанії.

Пропонується додати до підсистеми маркетингової розвідки складову (див. рис. 1.2), що буде автоматизувати процес прогнозування ринкової ситуації та надавати аналітикам перспективну інформацію. Автоматизація прогнозування дозволить скоротити витрати на маркетингові дослідження та збільшити точність прогнозів, що, в свою чергу, дозволить більш ефективно планувати діяльність компанії.

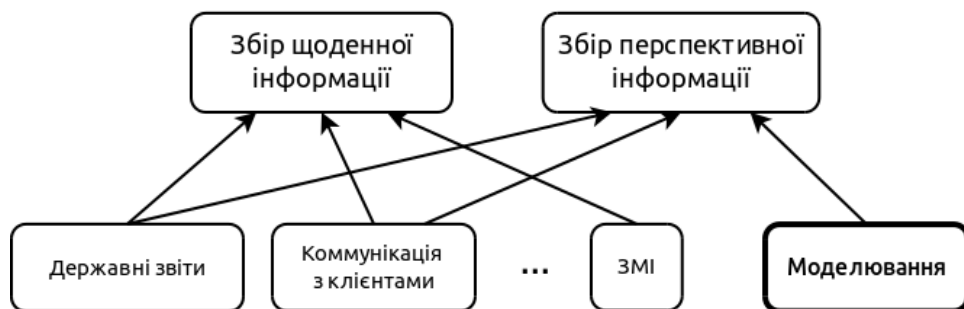


Рисунок 1.2 – Компоненти підсистеми маркетингової розвідки

1.2 Ділові ігри

1.2.1 Поняття ділової гри

Моделювання бізнес-систем є розповсюдженою практикою, що використовується в освіті та аналізі бізнес-процесів. Розглянемо один з методів моделювання:

ділові ігри або бізнес-ігри (ці терміни взаємозамінні, від англ. *business game*). Ділова гра — це процес послідовного або паралельного прийняття рішень учасниками ігри навколо деякої моделі бізнес-операції; ігри складаються з учасників, правил та ресурсів [2, 3]. Ігри можуть бути класифіковані за [4]: наявністю конкуренції між учасниками, характером прийняття рішень (детермінований чи стохастичний), часовим інтервалом моделювання та ін.

1.2.2 Моделювання маркетингових каналів

Структуру маркетингового каналу розглядають як керовану мережу систем, які працюють для досягнення спільної мети [5]: максимально прибутковий продаж товарів кінцевому споживачеві. До структури каналу входять чотири види учасників: виробники, дистриб'ютори (оптові торговці), ритейлери (магазини, супермаркети) та клієнти. Дистриб'ютори є посередниками між виробниками та ритейлерами, а ритейлери, в свою чергу, відділяють клієнтів від дистриб'юторів. Маркетинговий канал є конкурентною системою, бо його учасники можуть мати власні бізнес-цілі, що конфліктують з загальною метою маркетингового каналу. Приклад структури маркетингового каналу зображений на рисунку 1.3.

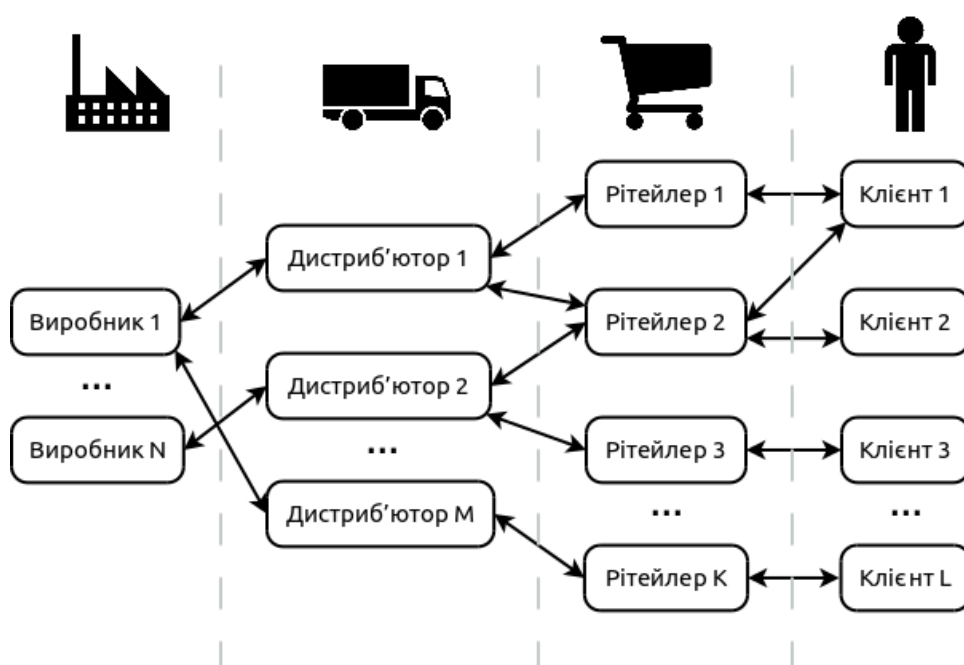


Рисунок 1.3 – Приклад структури маркетингового каналу

В каналі існує множина потоків, якими представляють процес функціонування каналу. Потік — це сукупність функцій, які послідовно виконуються учасниками

каналу, вони можуть бути прямими, зворотніми та двонаправленими; за допомогою потоків описують рух ресурсів по каналу. За Штерном, в маркетингових каналах є вісім універсальних потоків [5]: фізичне володіння товаром, право власності, просування, переговори, фінансування, ризик, розміщення замовлень, оплата.

1.2.3 Постановка задачі моделювання

Моделювання — це процес побудови моделі для заміни досліджуємого об'єкту з метою дослідження його властивостей, прогнозування поведінки на основі властивостей моделі та характеристик її поведінки [6].

В цій роботі задача моделювання формулюється наступним чином: на основі структури маркетингового каналу, правил ділової гри та параметрів поведінки гравців необхідно побудувати модель маркетингового каналу, що буде прогнозувати його поведінку на вказаному проміжку часу. Метою моделювання є визначення об'єму потенційного попиту.

1.3 Вимоги до ПЗ

1.3.1 Функціональні вимоги

Функціональні вимоги описують поведінку системи та функції, що вона повинна виконувати. Для системи керування діловою грою «Маркетинговий канал» були визначені наступні функціональні вимоги (дивіться рисунки 1.5, 1.4).

1 Система повинна підтримувати два типи користувачів (адміністратори та учасники) та надавати їм графічний інтерфейс для використання функціональних можливостей системи.

2 Адміністратор системи повинен мати можливість створювати нові ігри та видаляти їх. Для того, щоб створити гру, адміністратору необхідно ввести параметри гри (назва, дата початку та дата закінчення) та сформувати структуру маркетингового каналу, що буде моделюватися.

3 Система повинна надавати статистику функціонування каналу.

4 Адміністратор повинен мати можливість починати та зупиняти ігру, проглядати результати в реальному часі. Після запуску гри, система повинна почати імітацію діяльності маркетингового каналу та зберігати історію дій кожного з учасників.

5 Учасники можуть відноситися до одного з чотирьох класів: виробник,



Рисунок 1.4 – Діаграма варіантів використання для адміністратора

дистриб'ютор, ритейлер, клієнт. Система повинна надати можливість визначити зв'язки між ними лише за наступними правилами: виробник може контактувати тільки з дистриб'юторами, дистриб'ютори можуть контактувати тільки з виробниками та ритейлерами, ритейлери — з дистриб'юторами та клієнтами, а клієнти — тільки з дистриб'юторами.

6 Система повинна надавати учасникам-виробникам можливість створювати товари у грі. Клієнти, дистриб'ютори та ритейлери повинні мати можливість робити замовлення: клієнти у ритейлерів, ритейлери у дистриб'юторів, дистриб'ютори у виробників. Система повинна надавати можливість виробникам, дистриб'юторам та ритейлерам обробляти вхідні замовлення.

1.3.2 Нефункціональні вимоги

Нефункціональні вимоги — це вимоги, які визначають критерії роботи системи в цілому, а не окремі сценарії поведінки. Нефункціональні вимоги визначають системні властивості, такі як: функціональність, ефективність, зручність супроводу, розширюваність, надійність, середовищні фактори експлуатації. Для розроблюваної системи були розроблені наступні вимоги.

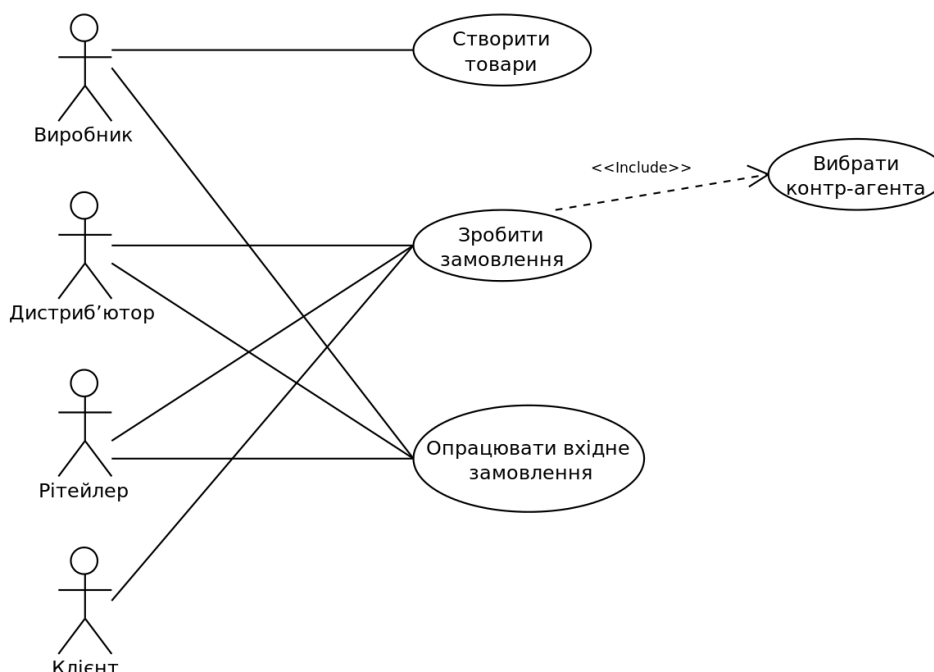


Рисунок 1.5 – Діаграма варіантів використання для учасників гри

1 В інтерфейсі користувача для учасників гри повинна будти одночасно відображена інформація про всіх доступних контрагентів та стан власних запасів учасника.

2 Модель учасника повинна бути реалізована таким чином, щоб зміна параметрів моделі не призводила до змін в програмному коді моделі.

3 Обробка вхідного замовлення та замовлення як таке повинні проходити в рамках транзакцій.

1.4 Постановка задачі дослідження

Постановка задачі дослідження зображена на рисунку 1.6.

1.5 Завдання на розробку

Розуміючи класичну структуру маркетингового каналу, ми маємо чотири типи учасників (виробники, дистриб'ютори, рітейлери, клієнти). Перелік усіх учасників може бути отриманий за допомогою CRM системи, або сформований адміністратором каналу.

Метою розроблюваної системи є визначення об'єму потенційного попиту в конкретному маркетинговому каналі.

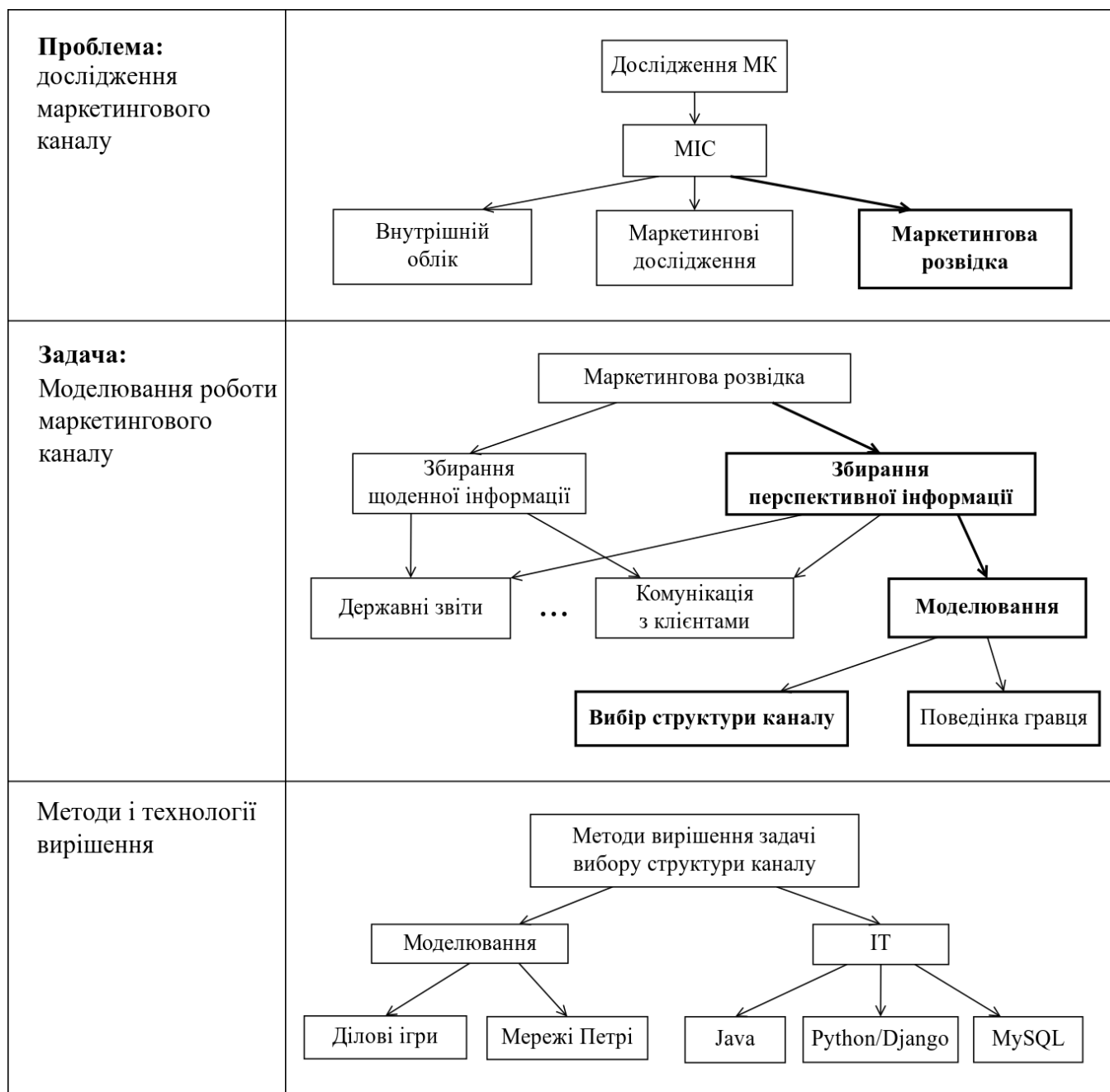


Рисунок 1.6 – Постановка задачі та методи її вирішення

Завдання на розробку полягає наступним чином: розробити програмну систему, що буде визначати об'єм потенційного попиту в маркетинговому каналі, який складається з деякого переліку учасників, що поділені на чотири ролі відповідно до структури каналу.

2 РОЗРОБКА ПІДХОДУ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ

2.1 Схема розв'язання

Задача моєї дипломної роботи полягає в визначенні пропускну здатності маркетингового каналу. Для виконання задачі необхідно отримати перспективну інформацію щодо функціонування каналу та проаналізувати її. Схема розв'язання задачі зображена на рисунку 2.1.

Пропонується прогнозувати діяльність маркетингового каналу за допомогою імітаційного моделювання. В перших двох діях на діаграмі активностей формується склад учасників гри та структура каналу, що моделюється; третьою дією будується імітаційна модель. Після того як модель побудована, можна проводити імітаційний експеримент, який буде генерувати вихідні дані, що будуть проаналізовані.

2.2 Імітаційне моделювання

2.2.1 Огляд

Моделювання — це процес побудови моделі для заміни досліджуємого об'єкту з метою дослідження його властивостей, прогнозування поведінки на основі властивостей моделі та характеристик її поведінки [6].

В залежності від характеру досліджуємих процесів всі види моделювання можуть бути розділені на:

- 1) детерміновані та стохастичні;
- 2) статичні та динамічні;
- 3) дискретні, безперервні та дискретно-безперервні.

Детерміноване моделювання відображає детерміновані процеси, тобто процеси, в яких передбачається відсутність будь-яких випадкових впливів; стохастичне моделювання відображає імовірнісні процеси та події. Статичне моделювання служить для описання поведінки моделі в будь-який момент часу, а динамічне відображає поведінку об'єкту в часі. Дискретне моделювання відображає дискретні процеси, а безперервне — безперервні процеси [6].

Виділяють наступні основні методи моделювання [6].

1 Математичне моделювання — процес встановлення відповідності даному реальному об'єкту деякого математичного об'єкту, що називається математичною

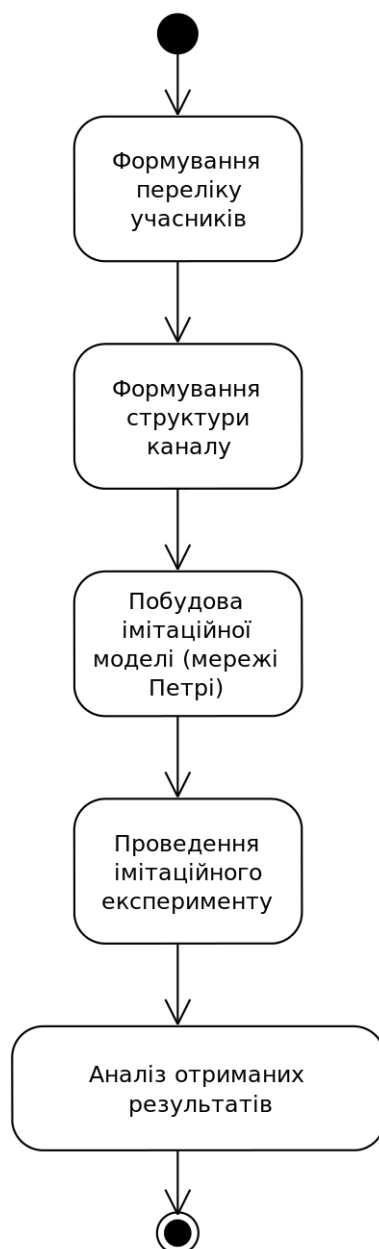


Рисунок 2.1 – Схема розв’язання задачі в вигляді діаграми активностей

моделлю, та дослідження цієї моделі, що дозволяє отримувати характеристики об’єкта.

2 Аналітичне моделювання. В аналітичному моделюванні процеси записуються в вигляді функціональних співвідношень та логичних умов.

3 Імітаційне моделювання. В цьому виді моделювання алгоритм, що реалізує модель, відтворює процес функціонування системи у часі.

4 Комбіноване моделювання – при будівництві комбінованих моделей для деяких складових процесу використовують аналітичні моделі, а для інших — іміта-

ційні.

Імітаційне моделювання дозволяє досліджувати більш складні системи, ніж аналітичне моделювання. Імітаційна модель може відображати дискретність, нелінійність, недетермінованість та інші якості системи, які неможливо врахувати в аналітичних моделях.

2.2.2 Мережі Петрі

Мережа Петрі — це математичний апарат для моделювання динамічних дискретних систем. Мережею Петрі називають двудольний орієнтований граф $N = \langle P, T, * \rangle$, де $P = \{p_i\}$, $T = \{t_i\}$ — кінцеві непусті множини вершин, що називаються відповідно позиціями та переходами; $*$ — відношення між вершинами, що відповідають дугам графа. Позиції зображаються кружками, переходи — рисками. Дуги з'єднують кружки з рисками чи навпаки, але не вершини однакового типу. Приклад мережі Петрі наведений на рисунку 2.2.

Маркуванням мережі Петрі називається функція F , яка кожній позиції ставить в відповідність ціле позитивне не негативне число. Маркування характеризується вектором $F = \langle F(p_1), \dots, F(p_n) \rangle$, де n — число позицій в мережі. Різні маркування мережі Петрі характеризують стани відповідної динамічної системи, де динаміка моделюється рухом меток по позиціях.

Якщо кожна з вхідних позицій перехода t складається з якомога однієї мітки, то перехід t може спрацювати. При спрацюванні переходу з кожної його вхідної позиції видаляється одна мітка, а в кожному вихідному додається.

2.3 Теорія ділових ігор

2.3.1 Огляд

Гра — це вид людської діяльності, що здатен відтворювати інші види людської діяльності. Імітаційна гра або ділова гра — гра, що є імітаційною моделлю, яка призначена для вивчення процесів функціонування організаційно-економічних систем. Імітаційними іграми називають такі ігри, в яких важливою частиною відтворення експериментальної ситуації є імітаційна модель середовища, в якій виконавці ролей здійснюють свою діяльність [7]. Ділова імітаційна гра є ефективним засобом перевірки властивостей економічних систем [8].

Для використання ділових ігор в дослідницьких цілях, використовують ігри з

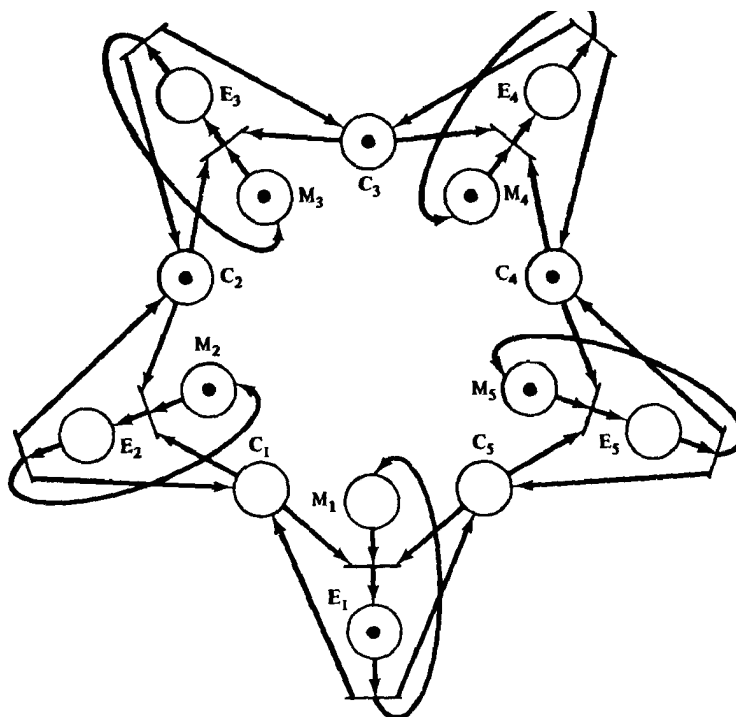


Рисунок 2.2 – Приклад мережі Петрі

участю автоматів [8]. В таких іграх частина учасників гри замінюється автоматами (під автоматом мається на увазі програма, що моделює діяльність людини) з формалізованими процедурами прийняття рішень. Використання автоматів пов'язано з тим, що автомат здатен приймати рішення швидше за людину, що дозволяє зкоротити тривалість однієї партії.

2.3.2 Склад ділової гри «Маркетинговий канал»

Ділова гра, в загальному випадку, складається з трьох компонентів (рис. 2.3): опису експериментальної ситуації, організаційної частини та гравців. Експериментальна ситуація описується необов'язковим сценарієм гри, регламентом гри та описом ролей гравців. Організаційна частина — це середа, в якій відбувається гра або імітаційна модель цієї середи. Третя частина, гравці — це перелік всіх учасників ділової гри, між якими будуть розподілені ігрові ролі.

Ділова гра «Маркетинговий канал» розподіляє гравців на чотири ролі, що відповідають видам учасників маркетингових каналів, це: «виробники (producers)», «дистриб'ютори (distributors)», «ритейлери (retailers)», «клієнти (clients)». Кожен гравець може мати тільки одну роль.

Визначимо правила гри. Ділова гра є пошаговою грою та проходить циклічно.

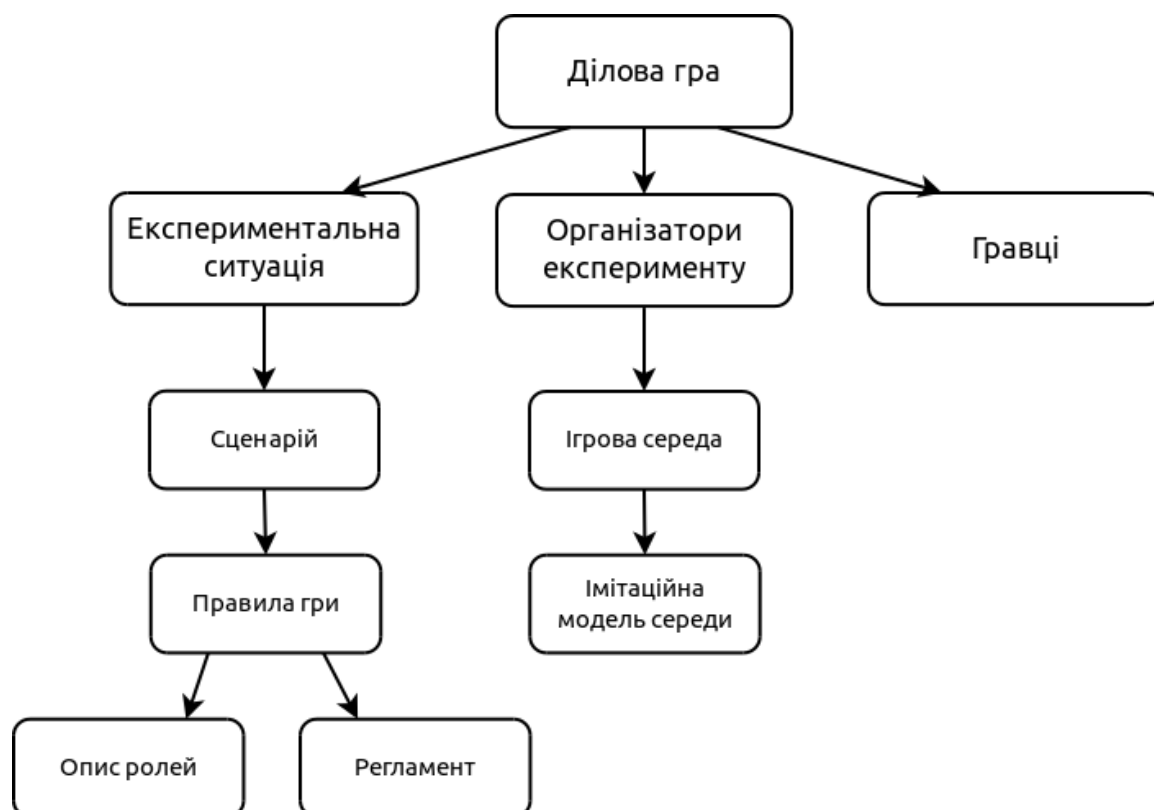


Рисунок 2.3 – Компоненти ділової гри [7]

Кожна ітерація ігрового циклу складається з чотирьох шагів. На кожному з шагів всі представники відповідної ролі роблять хід, після чого право ходу переходить до наступної ролі. Послідовність шагів в ітерації:

- 1) «виробники»;
- 2) «дистриб'ютори»;
- 3) «рїтейлери»;
- 4) «клїєнти».

В процесі гри гравці обмінюються замовленнями на товар або виробляють його. Відповідно до принципів побудування структури маркетингових каналів, існують наступні обмеження на взаємодію гравців: «клїєнти» можуть робити замовлення тільки у «рїтейлерів», «рїтейлери» у «дистриб'юторів», «дистриб'ютор» у «виробників», а «виробники» безпосередньо виробляють товар. Гра відбувається у визначеному проміжку часу, після спливу якого вона зупиняється. Після кожного ходу повинен проводитися аналіз ігрової ситуації, за результатами якого гра також може бути зупинена. Гра повинна бути зупинена, якщо:

- 1) один із гравців не зміг обробити всі вхідні замовлення.

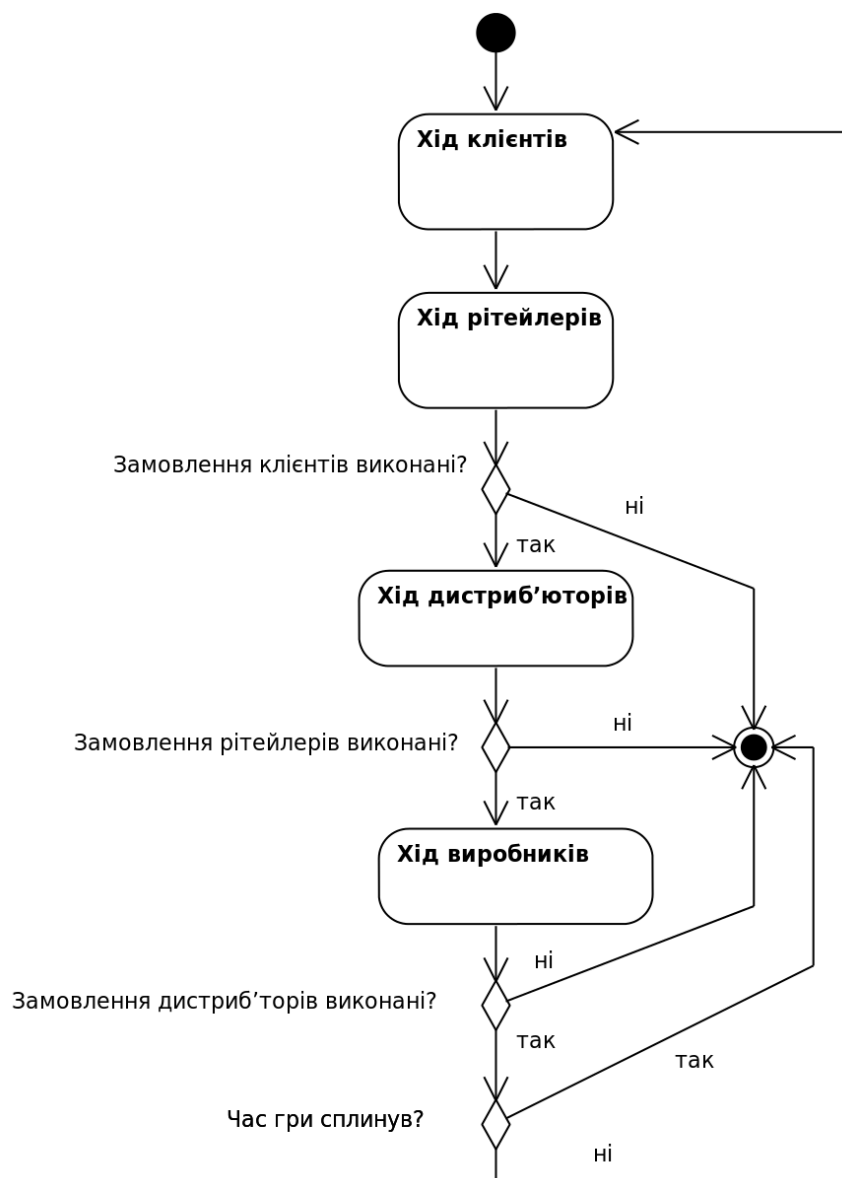


Рисунок 2.4 – Ігровий цикл

Як визначено у розділі 1.2.3, метою моделювання є визначення пропускної здатності каналу, а об'єктом моделювання є маркетинговий канал. Виходячи з цього, визначаємо ігровою середою модель структури маркетингового каналу. Перелік гравців та структура маркетингового каналу визначається організатором гри. Ігровий цикл у вигляді діаграми активностей зображений на рисунку 2.4.

2.4 Побудова моделі

2.4.1 Алгоритм побудови моделі

Для моделювання бізнес-гри була побудована мережа Петрі, шаблон (рис. 2.7), що повинен бути доповнений моделями гравців. Для моделювання гравців, незалежно від ігрової ролі, була побудована модель (рис. 2.6), що базується на загально прийнятій мережі Петрі, що моделює системи типу «виробник-споживач» (рис. 2.5). Відповідно, перехід t_1 моделює подію «виробити», а t_2 — «помістити в буфер b ».

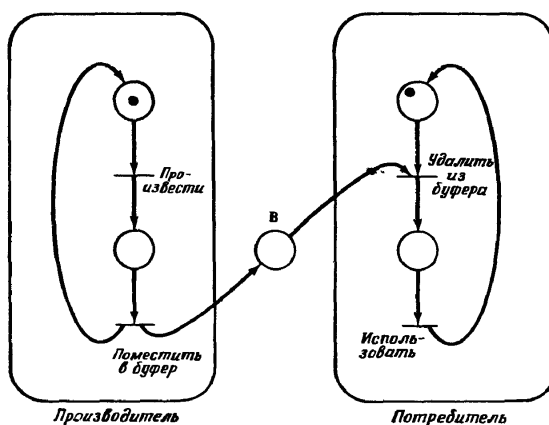


Рисунок 2.5 – Мережа Петрі для моделювання системи виробник-споживач

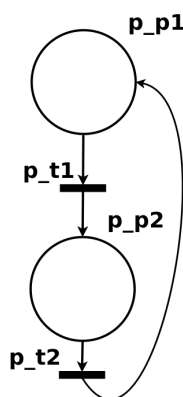


Рисунок 2.6 – Елемент моделі гравця

Згідно з схемою розв'язання задачі, перед побудуванням імітаційної моделі, користувач визначає перелік гравців: N виробників, Z дистриб'юторів, K ритейлерів та L клієнтів. Модель бізнес-гри (рис. 2.7) повинна бути доповнена відповідною кількістю моделей гравців та відповідними зв'язками. Алгоритм побудови моделі

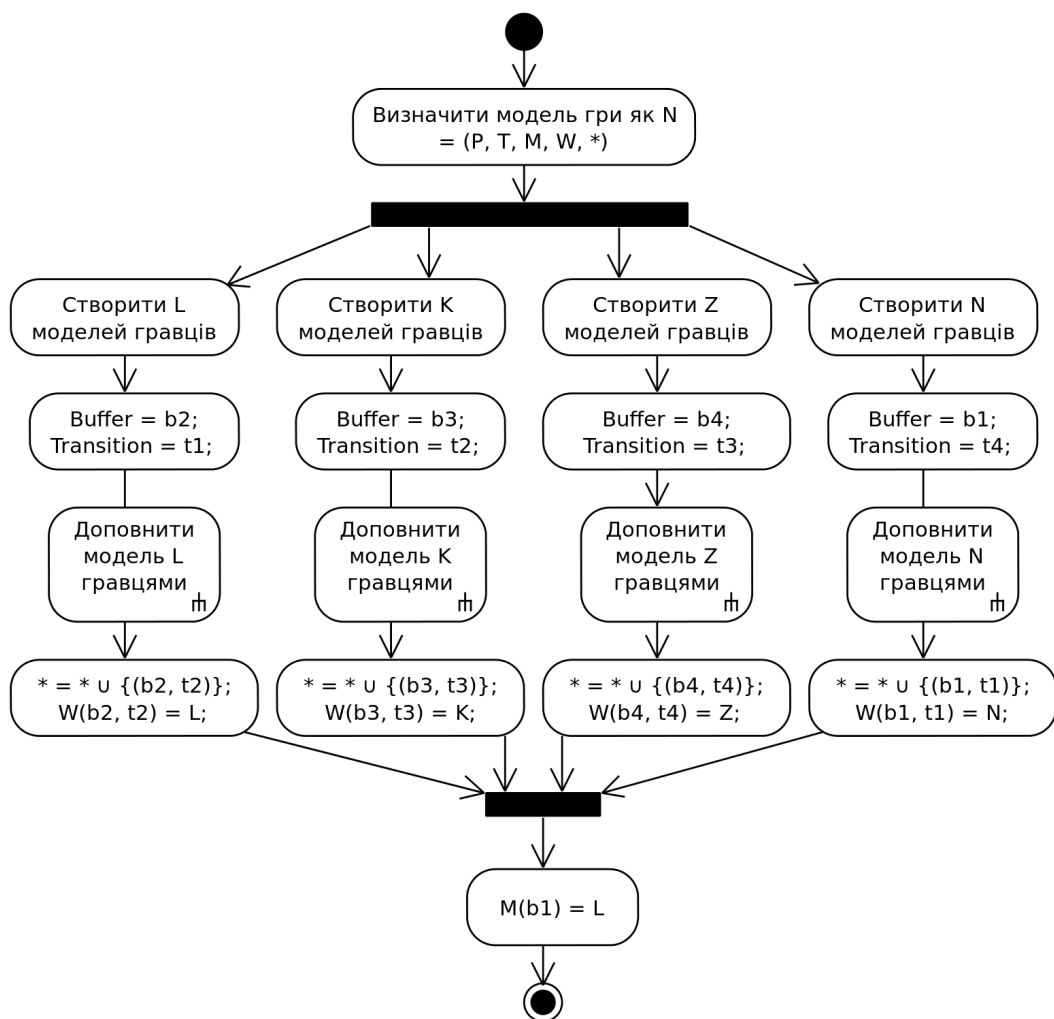


Рисунок 2.8 – Алгоритм побудови моделі

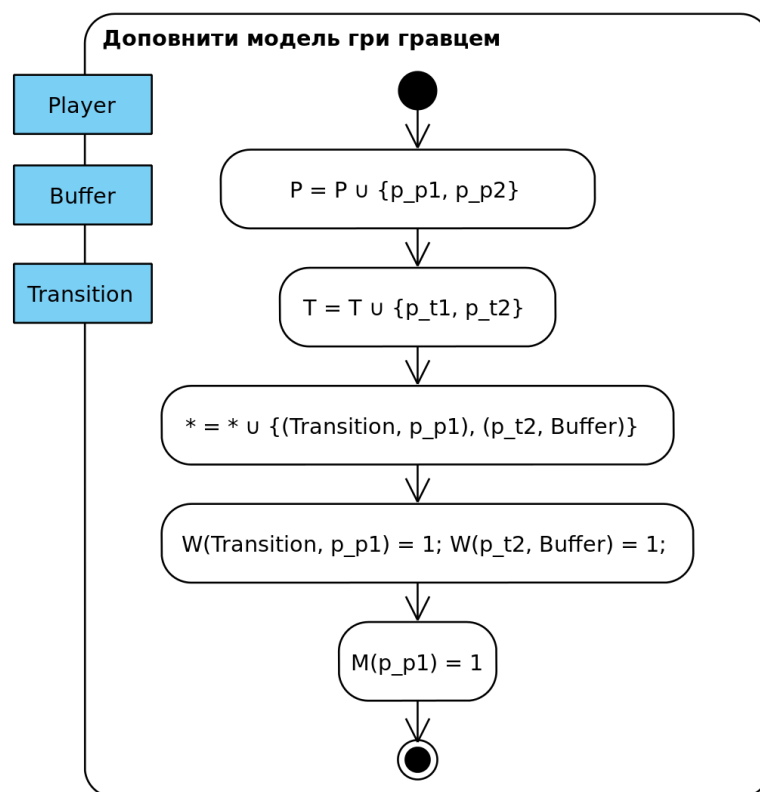


Рисунок 2.9 – Алгоритм доповнення моделі гри гравцем

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Функціональна структура ПЗ

За допомогою UML, для розроблюваної системи були розроблені дві use case-діаграми, що відображають функціональну структуру системи.

Система підтримує два види користувачів: гравці та адміністратори, для яких і представлені діаграми на рисунку 3.1 та рисунку 3.2.

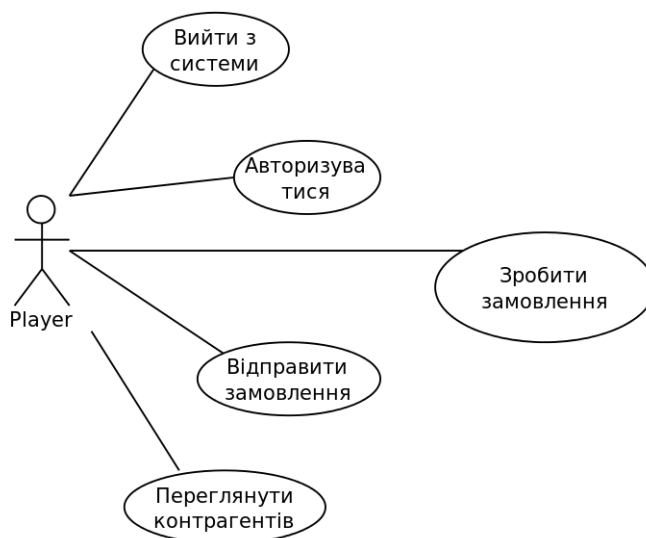


Рисунок 3.1 – Діаграма використання для гравця

3.2 Інформаційно-логічна схема даних

ER-модель — це модель даних, яка дозволяє узагальнено описувати реляційну базу даних. На рисунку 3.3 представлена логічна модель даних для розроблюваної системи.

3.3 Системна архітектура

Система керування бізнес-грою розділена на п'ять базових компонентів (див. рис. 3.4):

- тонкий веб-клієнт;
- компонент, що керує обліковими записами, іграми, обслуговує запити користувачів;

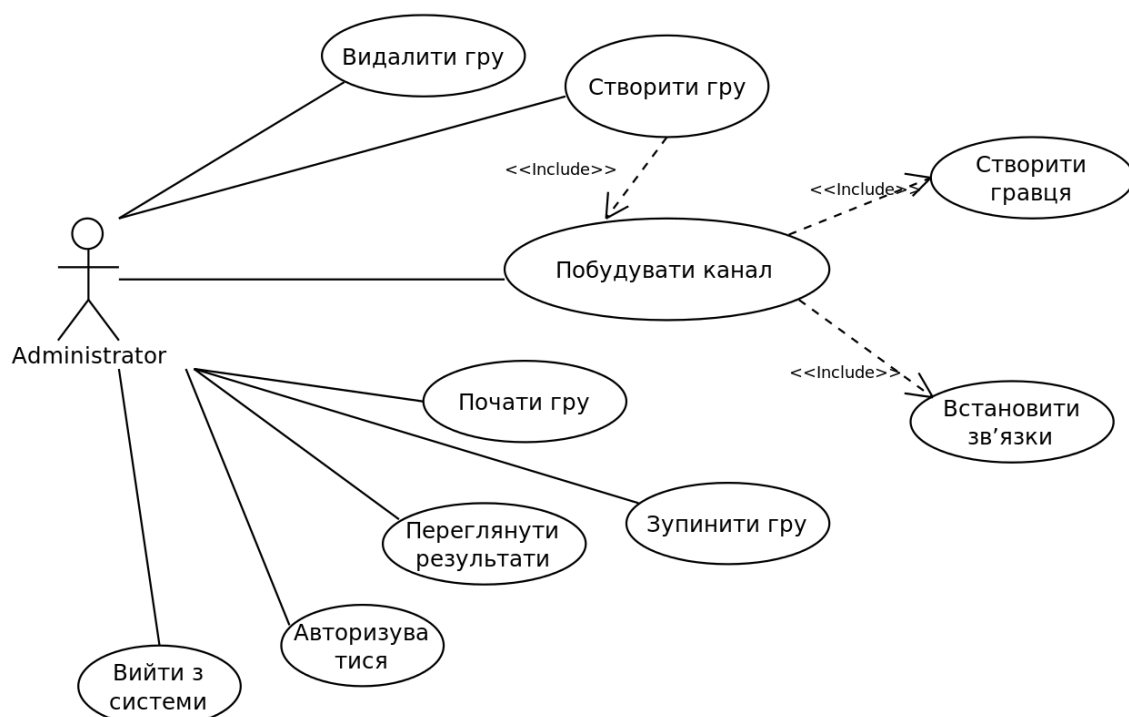


Рисунок 3.2 – Діаграма використання для адміністратора

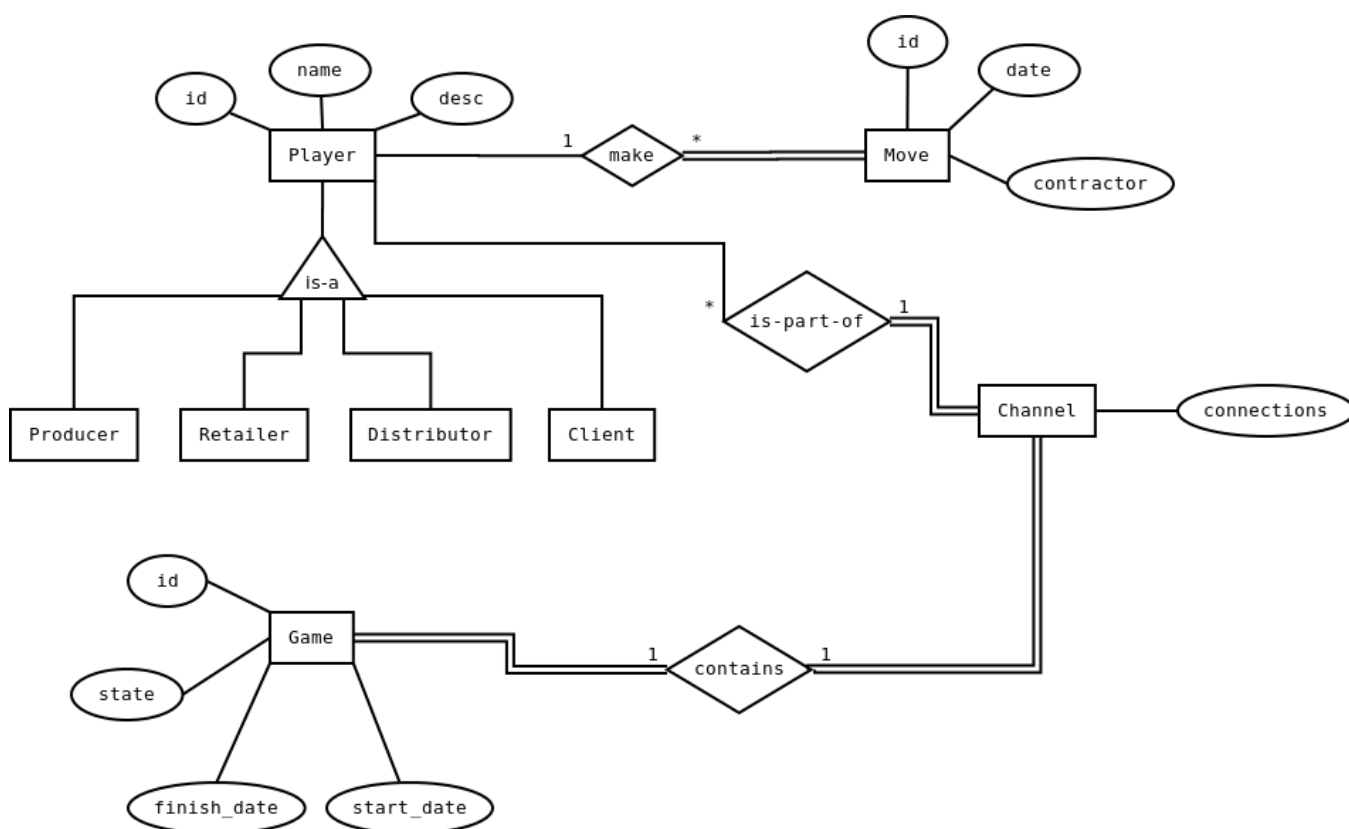


Рисунок 3.3 – Логічна модель даних

- компонент, що відповідає за симуляцію як таку, за виконання логіки автоматичних гравців;
- база даних, що обслуговує запити користувача;
- оперативна база даних для моделювання.

Таке розділення на компоненти дозволяє розподілити навантаження по різних вузлах таким чином, щоби симуляція, що може потребувати значних ресурсів, не заважала коректній роботі системи з користувачами.

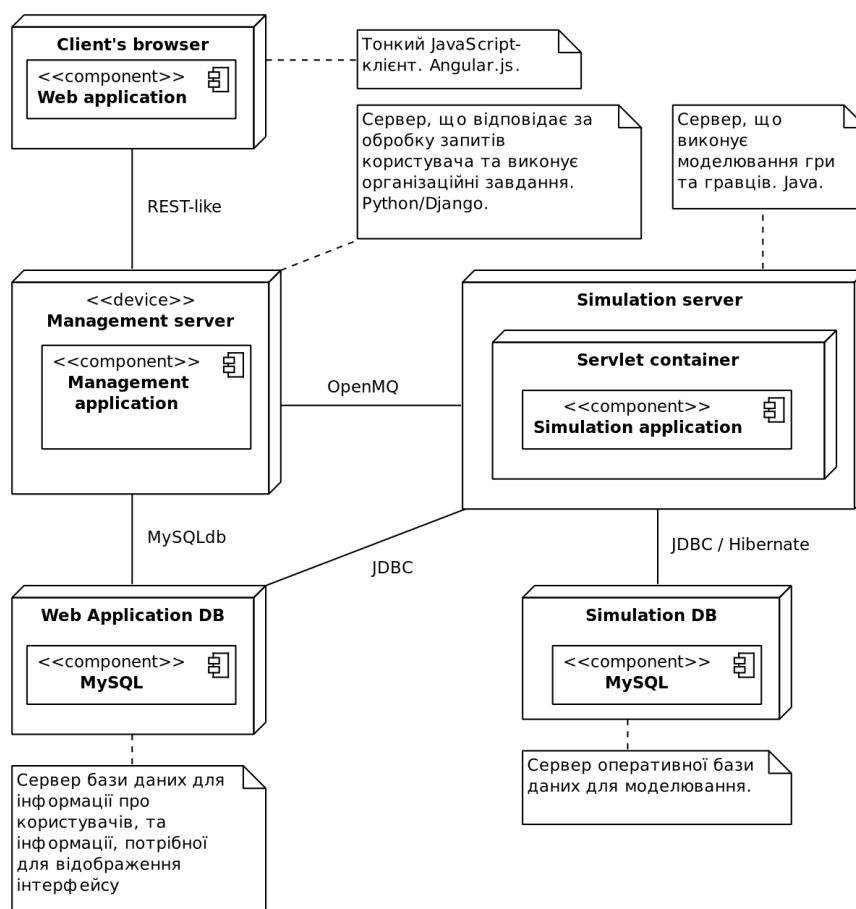


Рисунок 3.4 – Діаграма розгортання

Також були розроблені дві діаграми класів, що відображають загальну структуру двох компонентів: **Management application** та **Simulation application**. Як можна побачити на рисунку 3.5, перший відповідає за взаємодію з користувачем та керування іграми, тоді як другий (див. рис. 3.6) відповідає за реалізацію імітаційної моделі та проведення експериментів.

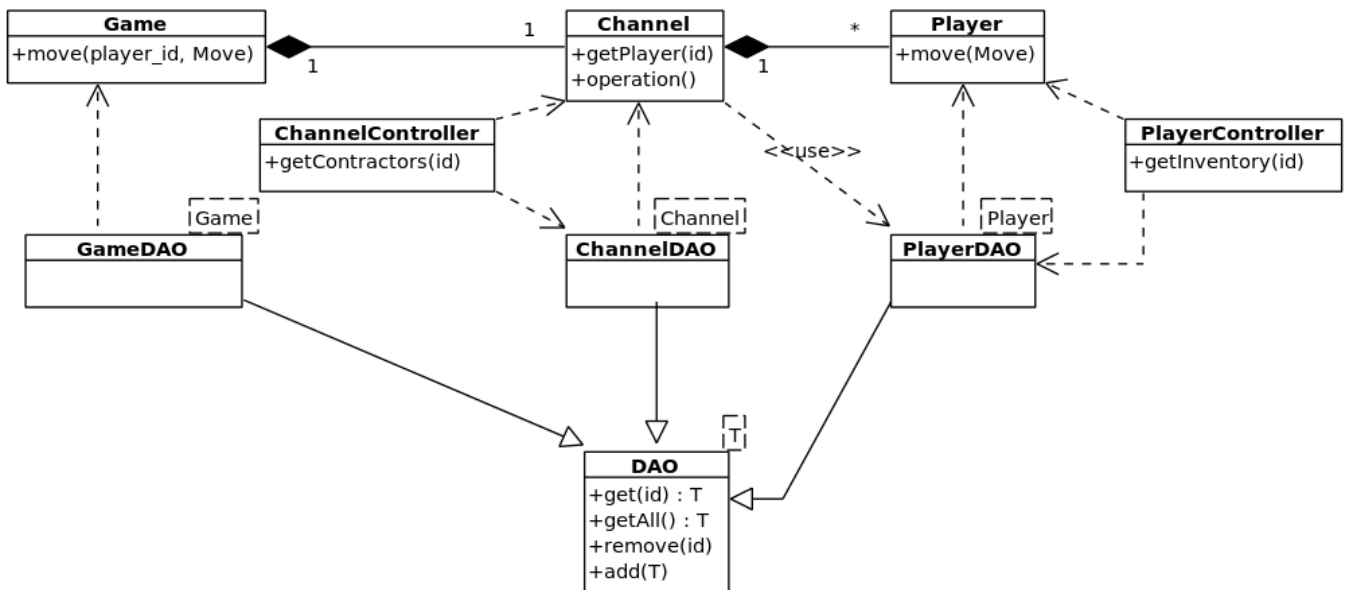


Рисунок 3.5 – Діаграма класів Management Level

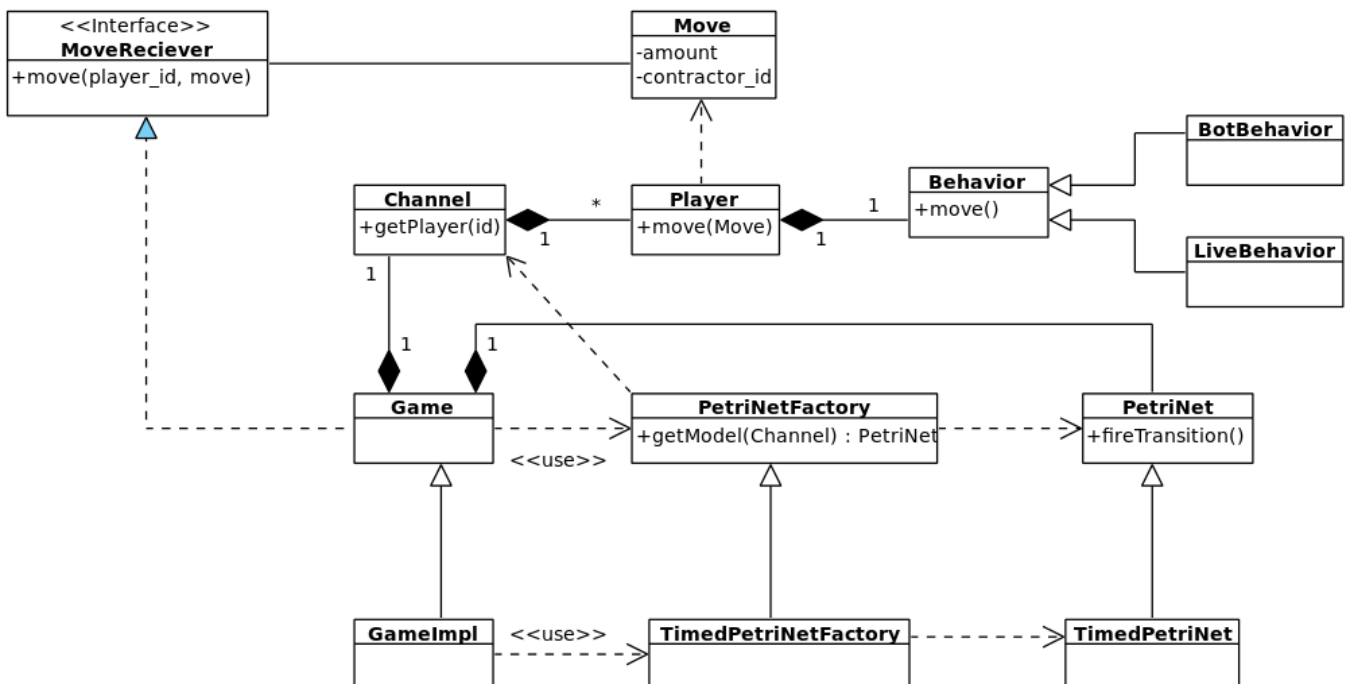


Рисунок 3.6 – Діаграма класів Simulation Level

3.4 Алгоритмічне забезпечення

Для розроблюваної системи були розроблені дві діаграми послідовностей (дивіться рисунок 3.7 та рисунок 3.8), що відображають алгоритми виконання ходу гравцем, якщо гравець реальний, та грою, якщо гравець є автоматичним.

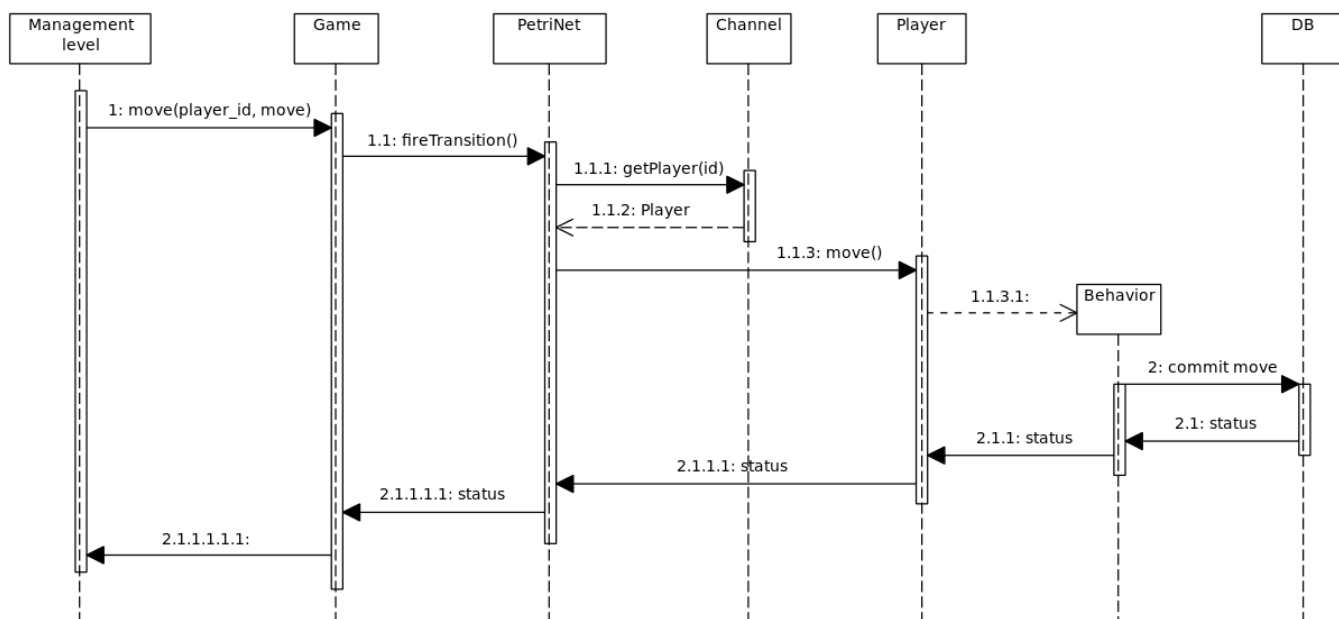


Рисунок 3.7 – Діаграма послідовностей ходу реального гравця

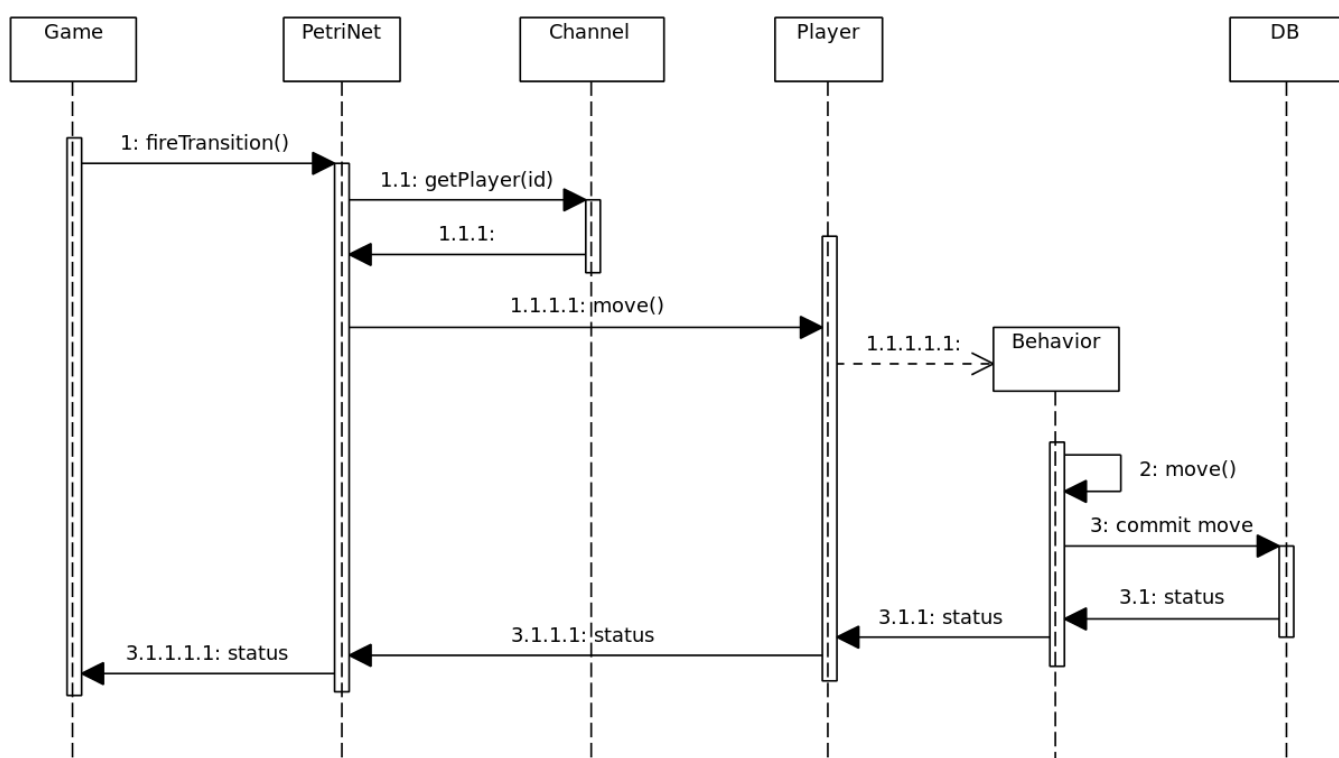


Рисунок 3.8 – Діаграма послідовностей ходу автоматичного гравця

3.5 Інструкція користувача

Робота з розробленою системою починається зі сторінки авторизації (рис. 3.9), з якої можна потрапити на екран гри (рис. 3.11) та на головну сторінку (рис. 3.10).

З головної сторінки можна потрапити на сторінку з результатами роботи системи (рис. 3.12) та на сторінку гри.

На екрані гри зображені у вигляді зеленого прямокутника контрагенти, доступні для замовлення. Щоб зробити замовлення, треба ввести кількість товару в текстове поле, натиснути кнопку «Замовити». Після цього, замовлення повинно з'явитися в таблиці замовлень (рис. 3.13). Після того необхідно натиснути пункт меню «Відправити». Після відправки замовлення можливі зміни в полі «Запаси», якщо в системі спрацювали алгоритми автоматичних гравців.

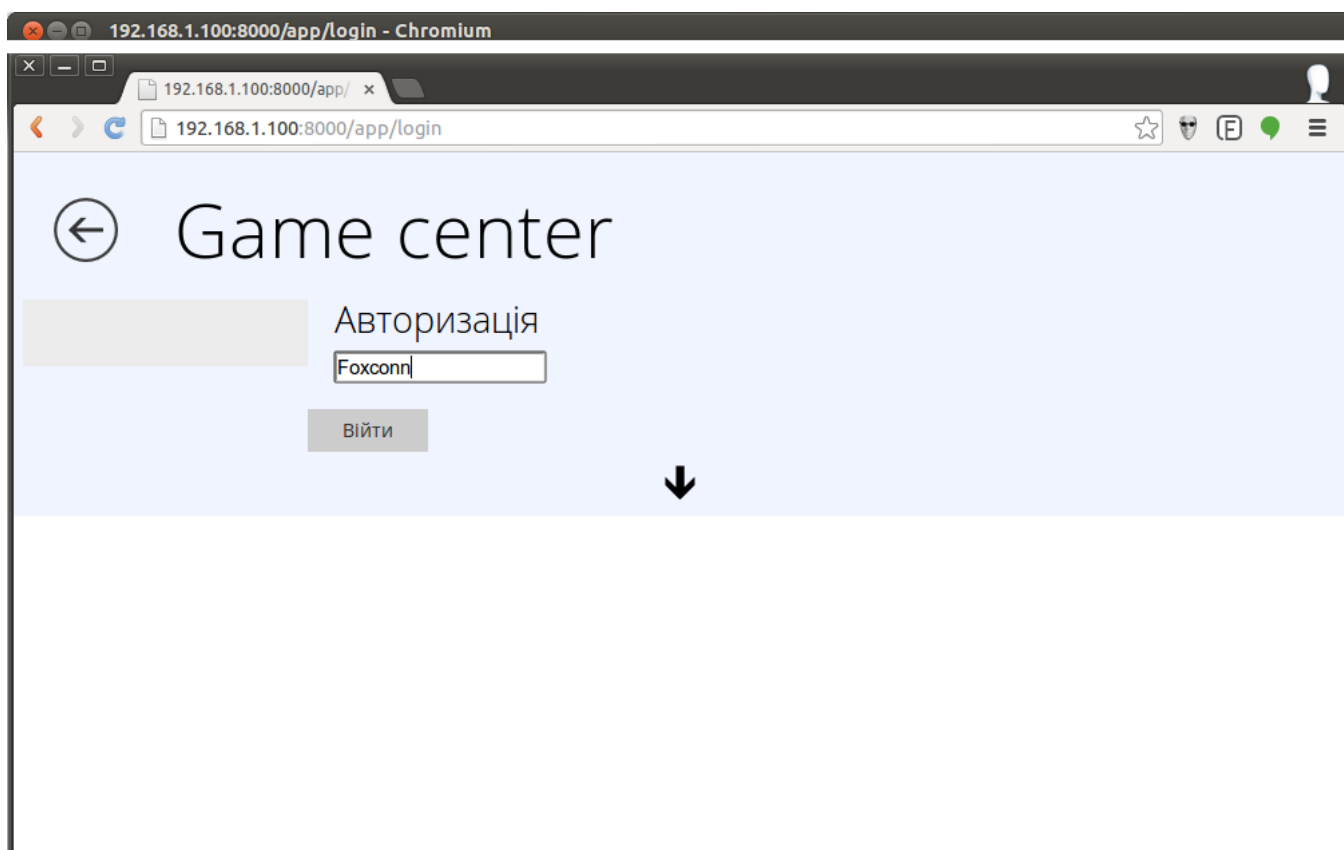


Рисунок 3.9 – Екран авторизації

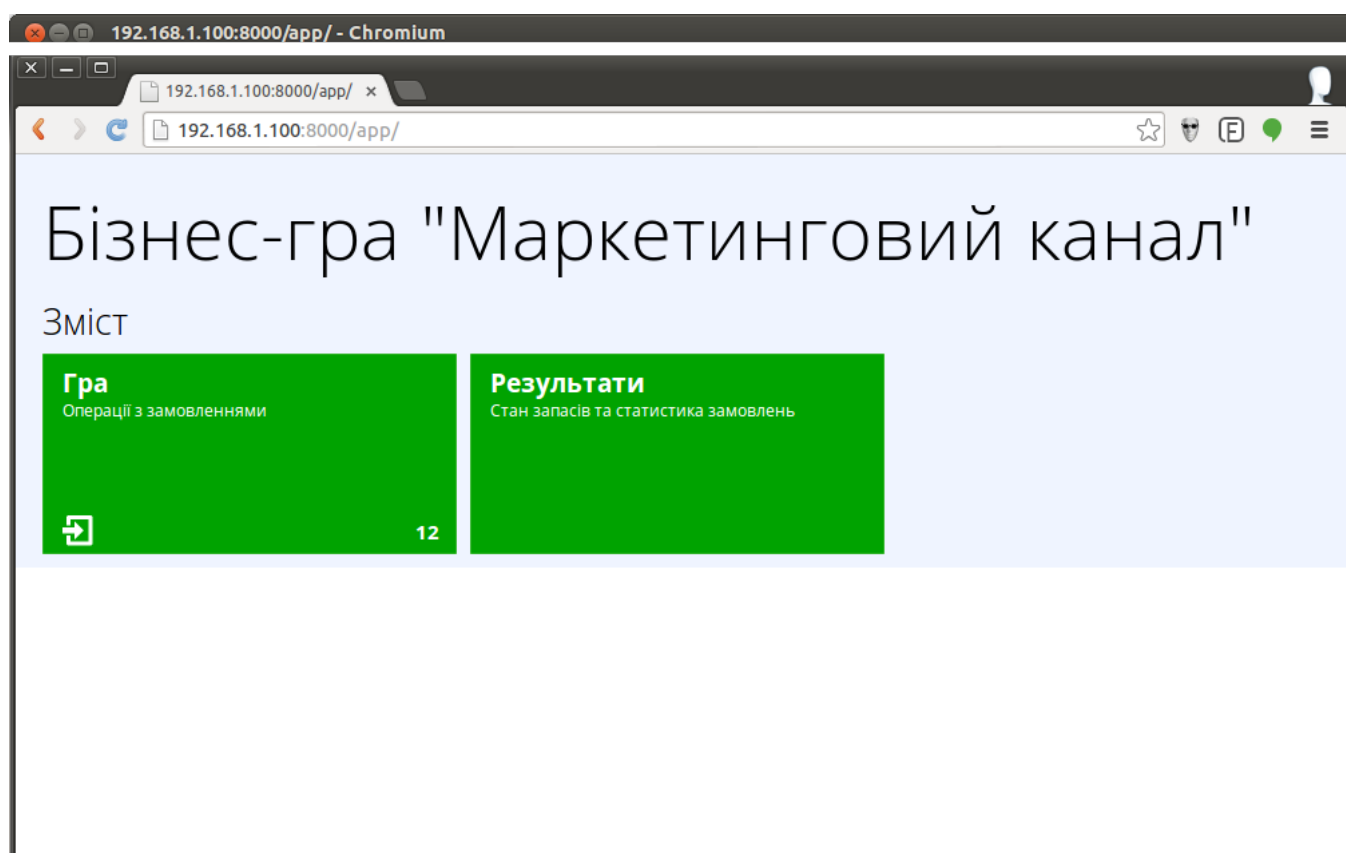


Рисунок 3.10 – Головний екран

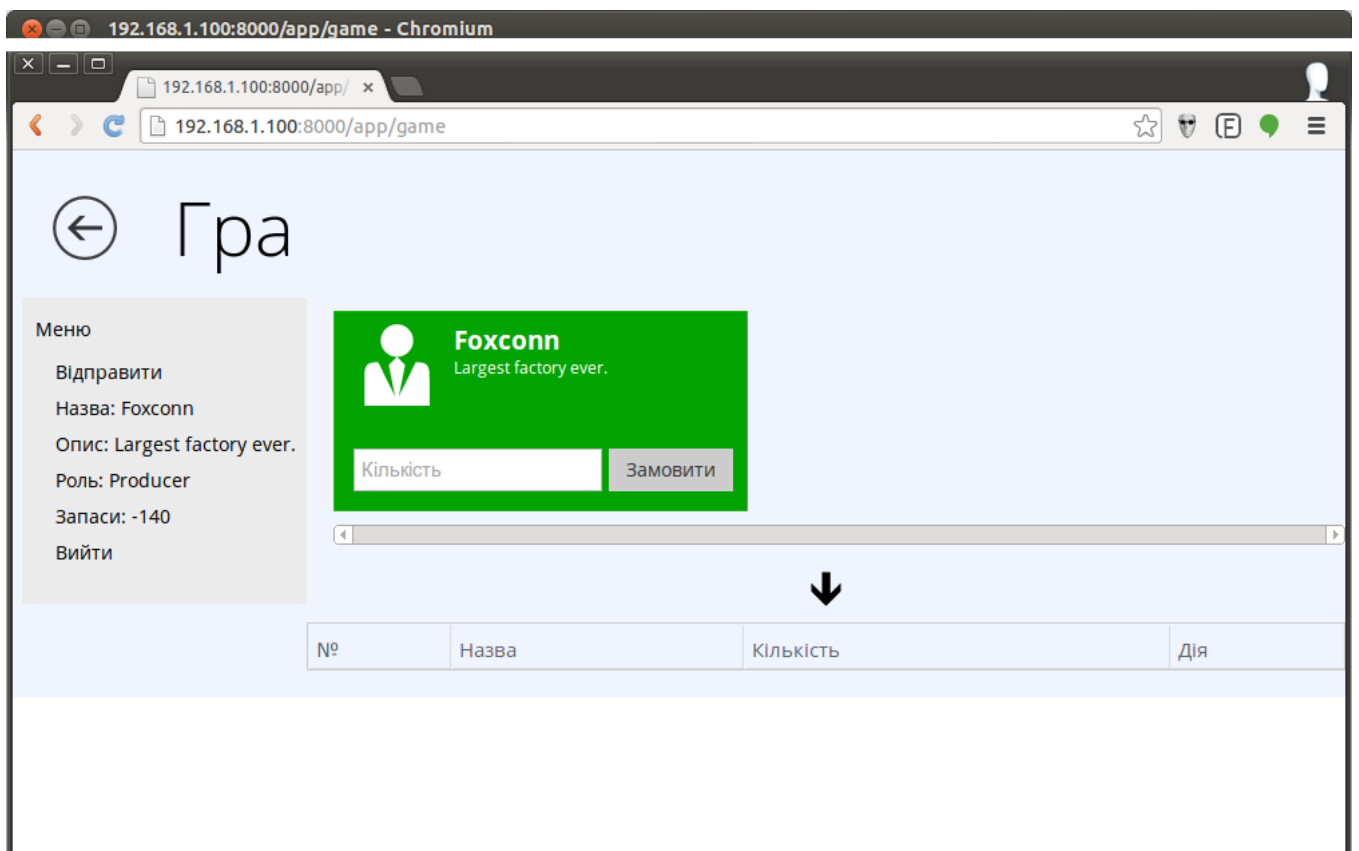


Рисунок 3.11 – Сторінка гри

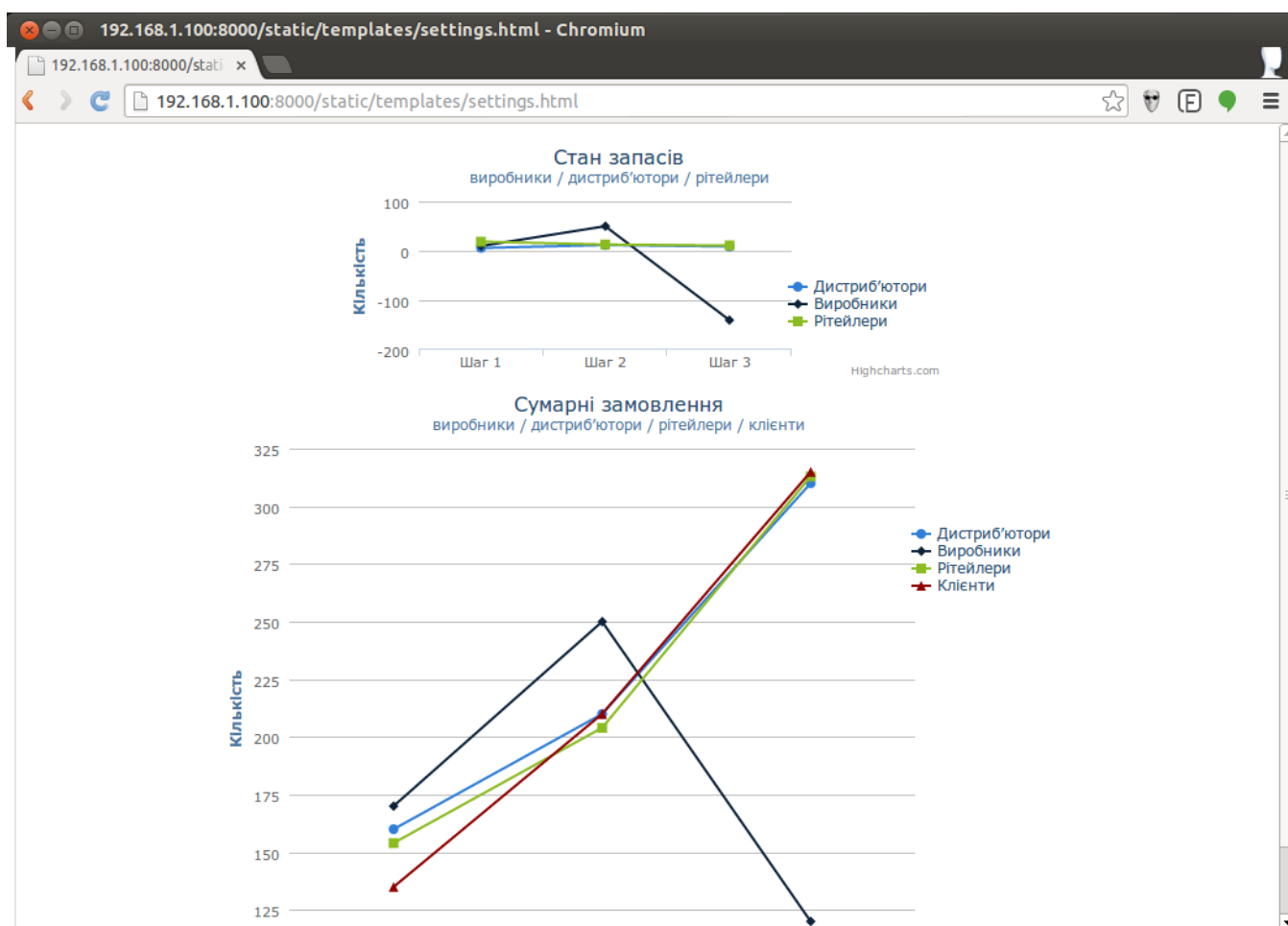


Рисунок 3.12 – Сторінка результатів

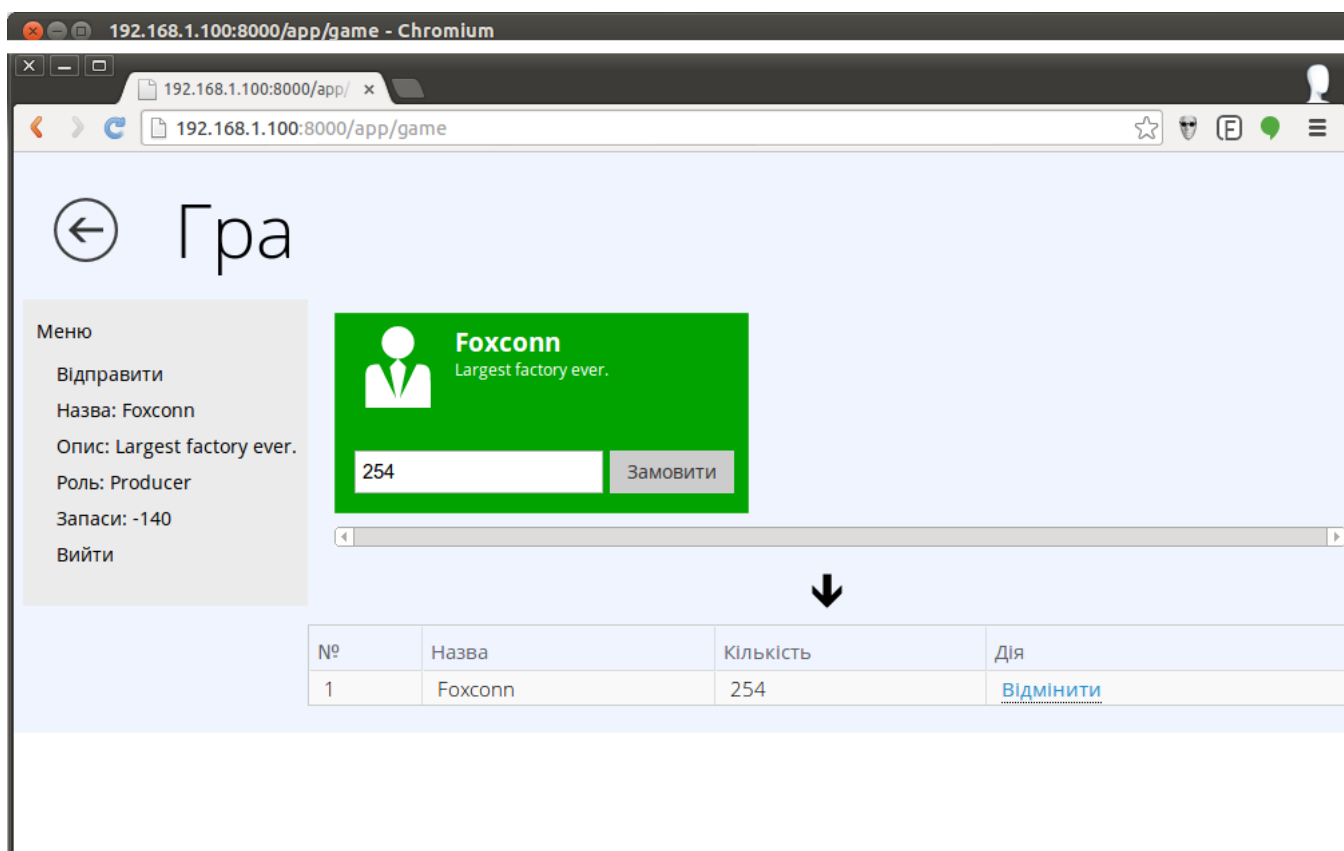


Рисунок 3.13 – Екран зі зробленим замовленням

4 ЗАСТОСУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО ПЗ

4.1 Вхідна та вихідна інформація

Для тестування розробленого ПЗ була використана модель маркетингового каналу, яка зображена на рисунку 4.1. До неї входять наступні гравці: один виробник, два дистриб'ютори, чотири ритейлери, шість клієнтів. Всі гравці, окрім єдиного виробника, є автоматичними, а рішення виробника приймає користувач системи.

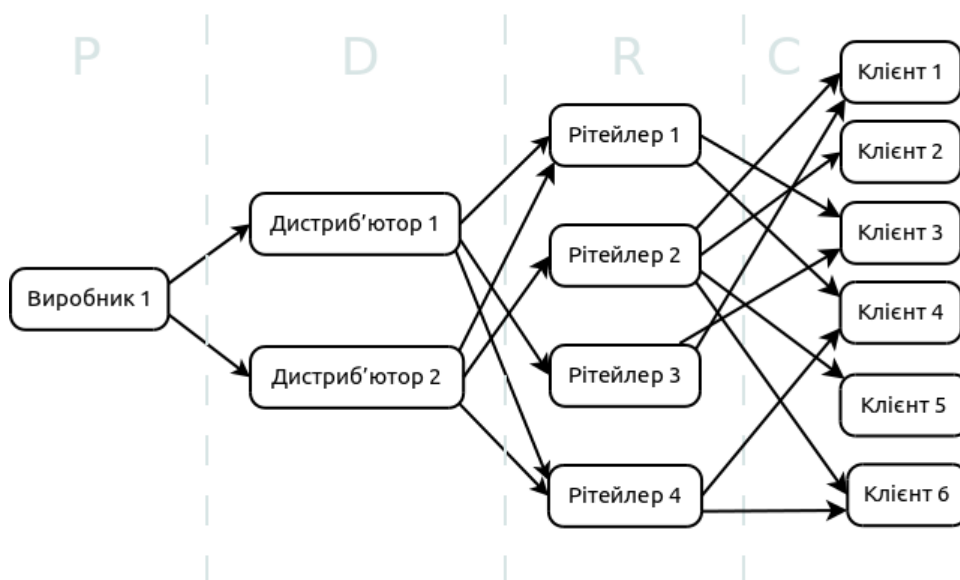


Рисунок 4.1 – Модель каналу, що була використана для тестування ПЗ

В ході тестування було виконано три ігрових ітерації, в рамках яких було виконано 72 ходи. На третій ітерації виробник не зміг обслуговувати вхідні замовлення і гра була зупинена. Були отримані наступні результати.

1 Станом на перший хід, гравці мали наступні запаси: виробники — 10 одиниць, клієнти — 135 одиниць, дистриб'ютори — 6 одиниць, ритейлери — 19 одиниць. Після другого ходу: виробники — 50 одиниць, клієнти — 345 одиниць, дистриб'ютори — 12 одиниць, ритейлери — 13 одиниць. Після третього: виробники — -140 одиниць, клієнти — 660 одиниць, дистриб'ютори — 9 одиниць, ритейлери — 11 одиниць.

2 За всю гру виробники виробили 540 одиниць товару (в першому ході 170, в другому 250, в третьому 120).

3 За всю гру дистриб'ютори зробили замовлень на 680 одиниць товару (в першому ході 160, в другому 210, в третьому 310).

4 За всю гру рітейлери зробили замовлень на 671 одиниць товару (в першому ході 154, в другому 204, в третьому 313).

5 За всю гру клієнти зробили замовлень на 660 одиниць товару (в першому ході 135, в другому 210, в третьому 315).

4.2 Аналіз отриманих результатів

На рисунку 4.2 зображений графік, що відображає об'єм попиту та об'єм виробництва в умовних одиницях. Зображений графік відповідає імітаційному експерименту довжиною в чотири ігрових цикла. На графіку можна побачити, що виробництво товарів на протязі гри випереджає попит, який досяг свого максимуму на другій ігровій ітерації, він склав 270 умовних одиниць.

Також відмітимо, що постійне випередження попиту виробництвом, яке з'ясувалося в процесі моделювання і відображене на графіку, може призвести до появи надлишкових запасів товару. В такому випадку, аналітики підприємства можуть використовувати отримані результати при прийнятті належних керівних рішень щодо оптимізації виробництва та роботи с запасами.

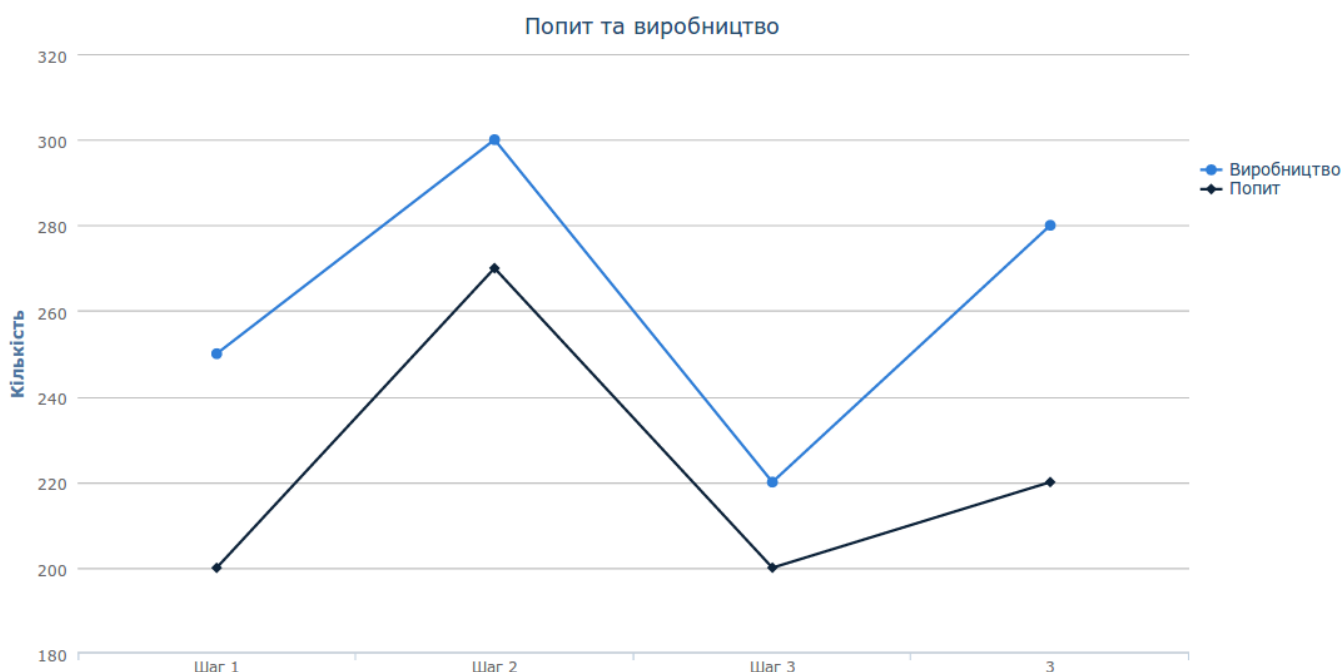


Рисунок 4.2 – Об'єм попиту та виробництва в умовних одиницях

5 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Загальні положення

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Завдання охорони праці полягає в тому, щоб звести до мінімуму ймовірність поразки працюючого під дією небезпечного виробничого фактора або захворювання під дією шкідливого виробничого фактора з одночасним забезпеченням комфортних умов при максимальній продуктивності праці. Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення по реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності; регулює взаємини між адміністрацією і працівником в незалежності від форм власності; встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [9].

Згідно з Законом України «Про охорону навколишнього середовища» [10] на всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються здорові та безпечні умови праці. Чинність Закону поширюється на всі підприємства в Україні, незалежно від форм власності і видів діяльності; на всіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах.

Сьогодні комп'ютерна техніка широко застосовується у всіх сферах людської діяльності. Усе більше людей різних професій не можуть обійтися без допомоги комп'ютера. Це не дивно, оскільки розрахунки за допомогою ЕОМ значно допомагають заощадити час і кошти. Тому, необхідно приділяти більше уваги забезпеченню безпечних і нешкідливих умов праці користувачів ЕОМ, підвищити контроль над підтримкою діючих норм, стандартів, правил, інструкцій та інших офіційних документів по техніці безпеки споруджень, обладнання та машин.

Під час роботи на комп'ютері людина піддається впливові ряду шкідливих і небезпечних факторів, що пов'язано з небезпекою одержання травм і професійних захворювань.

Максимально зменшити кількість шкідливих впливів на людину при високій продуктивності праці, створити комфортні умови для роботи людей — ось одна з

головних задач охорони праці.

Умови праці користувачів ЕОМ повинні відповідати закону про охорону праці.

Питання охорони праці розглядаються для етапу програмування на ЕОМ. Робота проводиться в інформаційно-обчислювальному центрі (ІОЦ), який знаходиться в ТОВ «Тімдев».

У інформаційно-обчислювальному центрі знаходиться 10 комп'ютерів з 10 робочими місцями. Загальна фактична площа ІОЦ складає 75 м^2 , загальний об'єм приміщення — 225 м^3 .

5.2 Структура управління охороною праці на підприємстві

У зв'язку з тим, Закон України «Про охорону праці» [9] поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо працівників у галузі охорони праці. Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, що окрім всього іншого включає в себе створення відповідних служб на підприємстві та призначення посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань.

Система управління охороною праці (СУОП) є комплексом дій з підготовки, прийняття та реалізації рішень з метою виконання організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів.

Головна мета введення СУОП на розглядаємому підприємстві ТОВ «Тімдев» — забезпечення безпеки, збереження життя, здоров'я та працездатності працівників під час трудового процесу. Підприємство має наступний склад 5.1.

Таблиця 5.1 – Структура ТОВ «Тімдев» та його штатний розклад за завданням

Номер за журналом групи	Структурні підрозділи	Кількість працівників	Примітка
7	Директор, заст. директора, технічний відділ, відділ реалізації продукції, бухгалтерія, виробнича ділянка.	20	Фахівець із охорони праці залучається із іншої організації

Згідно таблиці 5.1 розглянемо структуру управління охороною праці ТОВ «Тімдев» на рисунку 5.1.

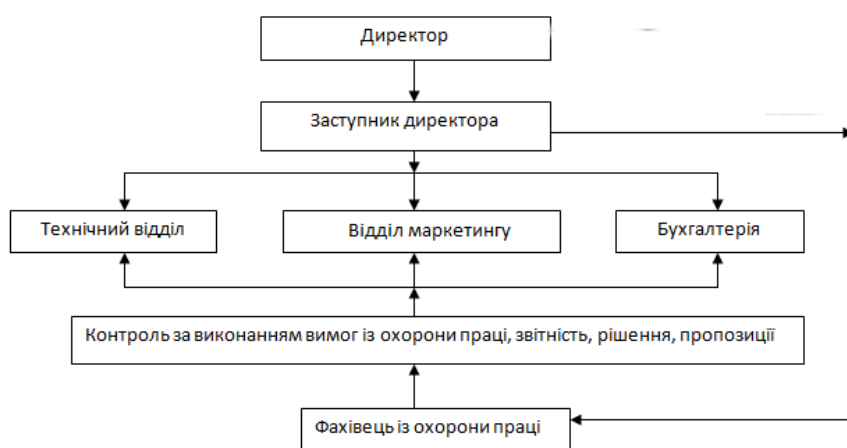


Рисунок 5.1 – Структура управління охороною праці ТОВ «Тімдев»

Управління охороною праці здійснюється: на підприємстві у цілому — директором підприємства безпосередньо та через заступника. У підрозділах та відділах — керівниками підрозділів. Контроль за дотриманням вимог із питань охорони праці та навколишнього середовища, підготовка звітності, рішень та пропозицій щодо покращення умов праці, виконує фахівець із охорони праці.

5.3 Характеристики робочого приміщення

Приміщення, в якому виконувалась науково-дослідна робота — це інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ). Він знаходиться на сьомому поверсі семиповерхової будівлі, яка споруджена із бетонних конструкцій. Приміщення наведене у таблиці 5.2.

Згідно з НПАОП 0.00-1.28-2010 [11] в лабораторії може перебувати 10 працівників. Мінімальна припустима площа приміщення на 1 людину повинна складати не менш 6,0 м² при роботі з ПЕОМ. За умовами завдання це виконується повністю. В приміщенні відсутні умови, які можуть створювати підвищену або особливо підвищену небезпеку, тому воно відноситься до класу звичайних приміщень (згідно ПУЕ-2011 [12]). Джерелом живлення є трифазна мережа напруги 380/220 В з глухо заземленою нейтралю, з частотою 50 Гц (згідно НПАОП 0.00-1.28-2010 [11]). За пожежо-вибухонебезпекою приміщення лабораторії відноситься до класу В. У таблиці 5.3 наведена загальна характеристика приміщення щодо вибухо-пожежної небезпеки та за важкістю робіт.

Таблиця 5.2 – Загальні характеристики умов праці

Номер за журналом групи	Шкідливі та небезпечні фактори на робочому місці	Джерела утворення небезпек	Примітка
7	Електрична напруга вище 127 В; Шум; Випромінювання — електромагнітні, радіаційні, теплові; Статична електрика; Пожежна безпека у приміщенні; Не якісне освітлення.	Кондиціонер, 8-ПЕОМ, Виробнича ділянка, Папір, Світильники (лампи)	Розміри приміщення (м): Довжина — 7; Ширина — 5; Висота — 3; Кількість працюючих — 7.

Таблиця 5.3 – Загальна характеристика приміщень щодо вибухо-пожежної небезпеки та за важкістю робіт

Характеристика приміщень за вибухопожежною категорією та класом зони	Загальна характеристика приміщення	Категорія за важкістю робіт згідно ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002
В-пожежонебезпечна, Клас П-П	Звичайне, без ознак хімічного забруднення та нормальної вологості за санітарними вимогами	<p>1а — до 139 Вт/м² 1б — 140-174 Вт/м²</p> <p>Клас умов праці: оптимальний. Окремі показники напруженності трудового процесу – ступінь ризику для власного життя – виключен; ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – виключено. Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки: допустимий. Напруженність праці середнього ступеня, а саме — несе відповідальність за функціональну якість допоміжних завдань. Вимагає додаткових зусиль з боку керівництва (керівника дипломної роботи); спостереження за екраном відеотерміналу (годин на зміну) 2-3.</p>

5.4 Мікроклімат виробничого приміщення

Мікроклімат — метеорологічні умови внутрішнього середовища приміщень, які визначаються діючими на людину сполученнями температури, відносної воло-

гості, швидкості руху повітря й теплового випромінювання.

Під час роботи з ПЕОМ необхідно дотримувати оптимальні метеорологічні умови. Оптимальні метеорологічні умови - сполучення параметрів, які при тривалому й систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функціонального й теплового стану організму без напруження реакцій терморегуляції. Параметри мікроклімату в приміщенні повинні відповідати ГОСТ 12.1.005-88 [13]. Із урахуванням категорії роботи за енерговитратами повинні дотримуватися параметри мікроклімату, наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Оптимальні параметри мікроклімату

Категорія робіт	Період року	Температура	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Легка (Іб)	холодний	21-23	40-60	не більше 0,1
Легка (Іб)	теплий	22-24	40-60	не більше 0,2

Для підтримки в приміщенні оптимального температурного режиму відповідно до вимоги СНиП 2.04.05-92 [13] передбачена система опалення (загальне парове) в холодному періоді, та вентиляція (загальна приточно-витяжна штучна), кондиціонування та регулювання вологості повітря в теплому.

5.5 Виробниче освітлення

Особливістю роботи за дисплеєм ЕОМ є постійна й значна напруга функцій зорового аналізатора, обумовленого необхідністю розходження самосвітних об'єктів (символів, знаків і т.п.) при наявності відблисків на екрані, рядковій структурі екрана, мерехтіння зображення, недостатньою чіткістю об'єктів розходження.

Для забезпечення нормального освітлення застосовуються природне бокове одностороннє й штучне освітлення, які нормуються ДБН В.2.5-28-2006 [14] та НПА-ОП 0.00-1.28-2010 [11].

По характеру зорової роботи, робота відноситься до високої точності, розряд зорової роботи ІІІ, підрозряд. Рациональне освітлення приміщення сприяє кращому

виконанню виробничого завдання і забезпеченню комфорту при роботі. Для забезпечення нормального освітлення застосовуються природне, однобічне, бічне і штучне освітлення, а також сполучене, які нормуються санітарними нормами й правилами ДБН В.2.5-28-2006 [14]. Дані по нормах освітлення наведені в таблиці 5.5.

5.6 Аналіз отриманих результатів моделювання

Таблиця 5.5 – Норми природного й штучного освітлення

Мін. розмір об'єкта розрізн., мм	Фон	Контраст	Розряд, під розряд зорової праці	Нормоване значення		
				Природне освітл. КПО, %	Штучне освітлення	
					E_{\min} , лк	Тип ламп
Від 0,3 до 0,5	Світлий	Середній	ШГ	1,5	300	Газо- розрядні

Відділ забезпечений комбінованим освітленням. В темний час доби передбачається загальне і/або місцеве рівномірне штучне, а в світлий — бокове одностороннє природне освітлення два віконних прорізи.

Для розміру об'єкту розрізнення 0,3—0,5 мм (III розряд зорової роботи) світлового фону і середнього контрасту об'єкту розрізнення з фоном (підрозряд «г») нормоване значення коефіцієнта КПО $e_n = 1,5\%$. Мінімальна освітленість $E_{\min} = 300$ лк, підтримується за рахунок кількості та потужності електроламп.

Штучне освітлення виконано за системою загального освітлення, коли освітлюється рівномірно все приміщення, і за системою комбінованого освітлення, коли, окрім загального освітлення на робочих місцях встановлюється світильники місце-

вого освітлення, що створюють підвищену освітленість робочих місць.

5.7 Промисловий шум та вібрації

Одним з найбільш поширеніших чинників зовнішнього середовища, який несприятливо впливає на людину, є шум.

Шум погіршує умови праці здійснюючи шкідливу дію на організм людини. Працюючі в умовах тривалої шумової дії випробовують дратівливість, головні болі, запаморочення, зниження пам'яті, підвищену стомлюваність, пониження апетиту, болі у вухах і т.д. Такі порушення в роботі ряду органів і систем організму людини можуть викликати негативні зміни в емоційному стані людини аж до стресових ситуацій. Під впливом шуму знижується концентрація уваги, порушуються фізіологічні функції, з'являється стомленість у зв'язку з підвищеними енергетичними витратами і нервово-психічною напругою, погіршується мовна комутація. Все це знижує працездатність людини і її продуктивність, якість і безпеку праці. Тривала дія інтенсивного шуму [вище 80 дБ] на слух людини приводить до його часткової, або повної втрати.

У приміщенні технічного відділу причинної шуму і вібрації являються апарати, прилади і устаткування: друкуючі пристрої, комп'ютери, вентилятори, кондиціонер та ін. При їхній роботі рівень вібрації не вище 33 дБ, рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБА, що є нормою для даного виду діяльності відповідно до ГОСТ 12.1.003-83* [15] та НПАОП 0.00-1.28-2010 [11]. Заходи по забезпеченню встановлених норм: використання спеціальних шумопоглинаючих перегородок, застосування меблів, які сприяють зменшенню шуму і вібрації, установка апаратів і приладів на спеціальні амортизуючі підкладки.

5.8 Електробезпека

Електробезпека — це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від небезпечних і шкідливих дій електричного струму і електричного поля. Основну небезпеку, для працюючих в відділі, представляє напруга електромережі в електроприладах, та ЕОМ.

Персональна ЕОМ є однофазним споживачем електроенергії від трифазної чотири ядерної мережі змінного струму з глухо заземленою нейтраллю, напругою

380/220 В, частотою 50 Гц.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

1 Конструктивні заходи (ПК відноситься до електроустановок до 1000 В закритого виконання, всі токоведучі частини знаходяться в кожухах [15]. Ступінь захисту персоналу від зіткнення зі струмоведучими частинами усередині захисного корпусу і від улучення води усередину корпусу IP-44, де перша «4» — захист тіл, розміром більш 1,0 мм, друга «4» — захист від бризгів води).

2 В якості схемно-конструктивного заходу безпеки застосовується занулення – навмисне з'єднання металевих частин комп'ютера, що у випадку аварії можуть виявитися під напругою, з нейтраллю.

3 Експлуатаційні міри (необхідно дотримуватися правила техніки безпеки при роботі з високою напругою, а також наступної міри обережності не підключати і не відключати рознімання кабелів при включеній напрузі мережі, технічне обслуговування і ремонт робити тільки при вимкненому живленні).

5.9 Пожежна безпека

За категорією вибухопожежонебезпечності згідно НАПБ Б.03.002-2007 [16] приміщення ІОЦ відноситься до категорії Д-пожежонебезпечне, бо на ІОЦ є негорючі речовини і матеріали у холодному стані (робочі столи, папір, ізоляція та ін.). З урахуванням категорії вибухопожежонебезпечності, етажності будівлі та матеріалу конструкцій (бетону) встановлений II ступінь вогнестійкості будівлі згідно ДБН В 1.1-7-02 [17].

Пожежна безпека відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 [18] забезпечується наступними нормами:

- системою запобігання пожежі;
- системою пожежного захисту;
- організаційно-технічними заходами щодо пожежної безпеки.

У помешканні відділу сухо, відносна вологість 48-55%, температура повітря перевищує 27°C. По категорії вибухо- і пожежонебезпечності дане помешкання відноситься до категорії В-пожежонебезпечності через присутність твердих згораючих матеріалів, таких як: робочі столи, ізоляція, папір та інше. Виходячи з категорії пожежонебезпечності і поверховості будинку ступінь вогнестійкості будинку друга [19].

Система запобігання пожежі:

- 1) контроль і профілактика ізоляції;
- 2) наявність плавких вставок і запобіжників в електронному устаткуванні;
- 3) для захисту від статичної напруги використовується заземлення;
- 4) захист від блискавки будинку і устаткування.

Система пожежного захисту:

- 1) аварійне відключення і переключення апаратури;
- 2) наявність первинних засобів пожежогасіння, вогнегасників ВВК-5, тому що вуглекислота має погану електропровідність, або порошкових вогнегасників;
- 3) система оповіщення, світлова і звукова сигналізація; захист легкозаймистих частин устаткування, конструкцій захисними матеріалами;
- 4) у помешканнях, де немає робочого персоналу встановлена автоматична система пожежного захисту.

У відділі встановлено 8 вогнегасників типу ВВК-1,4 із розрахунків 1 вогнегасника на 20 м².

Організаційні заходами протипожежної профілактики: є вступний інструктаж під час вступу на роботу, навчання персоналу правилам пожежної безпеки; видання необхідних інструкцій і плакатів, засобів наочної агітації, плану евакуації персоналу у випадку пожежі.

Характеристики пожежної безпеки приміщення наведені у таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Характеристики пожежної безпеки приміщення

Приміщення	Площа приміщення	Ступінь вогнестійкості	Тип вогнегасника	Кількість вогнегасників
Технічний відділ	75 м ²	II	ВВК-1,4	3

5.10 Ергономічні вимоги до робочого місця

Робоче місце оператора ЕОМ обладнується робочим столом, кріслом і підставкою для ніг. Висота робочого стола регулюється в межах 0,68—0,80 м, а при

відсутності такої можливості має складати 0,72 м. Мінімальна ширина стола 0,6 м, поверхня стола не блискуча. Робоче крісло оператора забезпечується підйнятно-поворотним пристроєм з регулюванням висоти сидіння та спинки. Розміри підставки для ніг довжина 0,4 м, ширина не менше 0,30 м. На одного працюючого з урахуванням роботи з ПЕОМ має відводитись не менше 6,0 м² та не менше 20 м³ об'єму приміщення згідно (НПАОП 0.00-1.28-2010 [11]).

5.11 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища — це сукупність законодавчих актів, соціально-економічних, профілактичних і організаційно-технічних заходів, що запобігають забрудненню біосфери: земельних та водних ресурсів, а також атмосфери — шкідливими викидами.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини — невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [10] визначає правові, економічні, соціальні основи охорони навколишнього середовища та регулювання відносин в області охорони природи, використанні й відтворенні природних ресурсів, забезпеченні й ліквідації наслідків негативного впливу на навколишнє середовище господарської й іншої діяльності людини, збереження природних ресурсів, генетичного фонду нації, ландшафтів та інших природних об'єктів.

При масовому використанні моніторів і комп'ютерів не можна не врахувати їх вплив на навколишнє середовище на всіх стадіях: при виготовленні, експлуатації та після закінчення їх терміну служби. Сьогодні діють екологічні стандарти, які визначають вимоги до виробництва і матеріалів, що використовуються в конструкції приладів. Вони не повинні містити фреонів, хлоридів, бромідів і полівінілхлориду

(TCO'95 [19], BS7750 [20]). TCO'95 включають вимоги зниженого енергоспоживання і обмежують допустимі рівні потужності, споживані в неактивному стані.

У стандартах TCO'95 закладено обмеження з кадмію в світлочутливому шарі екрану дисплея і ртуті в батареях. Апарати, тара і документація повинні допускати нетоксичну переробку після використання.

Міжнародні стандарти з TCO'95 включають вимоги зниженого енергоспоживання і обмеження допустимих рівнів потужності, споживаних в неактивному режимі.

Всі комп'ютери встановлені в даному приміщенні були виготовлені не раніше 2007-го року. Монітори відповідають міжнародним стандартам [19]. Комп'ютери відповідають стандарту (ISO 9001 [21]). Робота на ПК не надає шкідливої дії на навколишнє середовище. Після закінчення терміну служби він повністю підлягає вторинній переробці, а також апарати, тара, документація повинні допускати нетоксичну переробку після використання.

Висновок: В ТОВ «Тімдев» повністю забезпечене створення здорових, безпечних умов праці т покращення виробничого побуту. Для покращення умов праці було встановлено новітню систему вентиляції та опалення; дотримано вимоги до комплектації робочого місця; фактичні рівні шуму не перевищують нормативних значень. Пожежна безпека забезпечується системами запобігання пожежі, пожежного захисту, організаційно-технічними заходами. У відділі встановлено пожежну сигналізацію, а також первинні засоби захисту від пожежі, у виді 3-ми вогнегасників типу ВВК-1,4.

6 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

6.1 Вступ

В сучасному світі майже неможливо ефективно розповсюджувати товар, якщо ринок збуту досяг великих розмірів. Це сприяло появі низки програмних продуктів, що дозволяють аналізувати діяльність маркетингових каналів, моделювати їх.

Система керування маркетинговою грою «Маркетинговий канал» допоможе організаторам маркетингових каналів здійснювати маркетингову розвідку шляхом моделювання маркетингового каналу.

Ефективна маркетингова розвідка дозволяє маркетинговому каналу функціонувати більш оптимально, швидко реагувати на зміни зовнішньої та внутрішньої середовища, оптимально керувати структурою каналу: виробництвом та посередниками. Ефективність функціонування каналу та оптимальність його структури безпосередньо позначаються на цінах для кінцевого споживача, що робить маркетинговий канал затребуваним.

6.2 Обґрунтування мети і завдання дослідження

Дана науково-дослідницька робота «Розробка моделей, алгоритмічного та програмного забезпечення для керування бізнес-грою «Маркетинговий канал». Виділимо набір завдань, сукупність вирішень яких, на практичному рівні, приведе до досягнення бажаного результату:

- 1) вивчення технічної літератури по заданій предметній області;
- 2) забезпечення необхідного і достатнього рівня апаратного і програмного забезпечення;
- 3) підбір кваліфікованих фахівців для розробки даної інформаційної технології, в рамках бюджетних обмежень, фінансових ресурсів, що накладаються обмеженістю;
- 4) визначення оптимальних термінів виконання робіт, при яких проект збереже бажану економічну ефективність.

Рішення, представлене в даній науково-дослідницькій роботі, не є першим у своєму роді, існують інші системи соціального обліку, але їх кількість можна порахувати на пальцях однієї руки і вони закриті, т.є використовуються для збору стати-

стики. За основу береться стандартний набір функцій телефону – камера, інтеграція з соціальними мережами та можливість використовувати Інтернет.

6.3 Оцінка рівня науково-технічного ефекту роботи

Визначення рівня науково-технічного ефекту НДР проводиться по бальних оцінках. За допомогою експертів встановлюється перелік основних чинників, що визначають науково-технічний рівень НДР. Кожен чинник характеризується декількома станами.

Експертами встановлюються оцінка в десятибальній системі кожного стану. Крім того, ними ж встановлюється і коефіцієнти ваги кожного чинника. Загальна оцінка рівня науково-технічного ефекту ($U_{\text{НДР}}$) визначається за наступною формулою:

$$U_{\text{НДР}} = \frac{\sum_i Q_i \cdot K}{\sum_i Q_{mi} \cdot K},$$

де Q_i – оцінка науково-технічної значущості чинника в балах;

Q_{mi} – максимальна оцінка чинника;

K_i – коефіцієнт ваги даного чинника для науково-технічної ефективності НДР.

Для виконуваної роботи мають місце наступні чинники рівня науково-технічного ефекту НДР (кожен чинник має вагу і бальну оцінку):

Ступінь новизни. Дана робота є винаходом, що характеризується частковою новизною, має прототип, співпадаючий з новим рішенням:

$$Q_i = 6; Q_{mi} = 10; K_i = 10\%.$$

Рівень отриманого результату. Отримання нових матеріалів, речовин і т.п. серед аналогічних відомих видів:

$$Q_i = 4; Q_{mi} = 10; K_i = 22\%.$$

Ступінь теоретичної обґрунтованості результатів НДР. Завдання вирішене на основі застосування окремих пізнаних закономірностей:

$$Q_i = 4; Q_{mi} = 10; K_i = 5\%.$$

Ступінь експериментальної перевірки отриманих результатів. Експериментальна перевірка отриманих результатів не проводилася.

$$Q_i = 1; Q_{mi} = 6; K_i = 20\%.$$

Трудомісткість виконання НДР. Отримання результатів супроводжувалося проведенням нескладних дослідів, розрахунків, обґрунтувань.

$$Q_i = 2; Q_{mi} = 8; K_i = 10\%.$$

Перспективність роботи. Важливі результати сприяють задоволенню знов виникаючих потреб:

$$Q_i = 5; Q_{mi} = 10; K_i = 10\%.$$

Рівень досягнення світових стандартів. Дана робота на рівні світових стандартів:

$$Q_i = 7; Q_{mi} = 10; K_i = 8\%.$$

Рівень реалізації по об'ємах і термінах. Реалізація на рівні підприємства протягом до 3 років:

$$Q_i = 8; Q_{mi} = 10; K_i = 15\%.$$

Рівень науково-технічного ефекту дослідження при вище відмічених результатах складе:

$$U_{\text{ндр}} = \frac{6 \cdot 10 + 4 \cdot 22 + 4 \cdot 5 + 1 \cdot 20 + 7 \cdot 8 + 8 \cdot 15}{10 \cdot 10 + 10 \cdot 22 + 8 \cdot 10 + 10 \cdot 10 + 10 \cdot 8 + 10 \cdot 15} = 0,482(2).$$

6.4 Розрахунок кошторису витрат на проведення науково-дослідної роботи в лабораторних умовах

Економічні показники науково-дослідної роботи розраховуються як показники роботи, що виконується в лабораторних умовах. Витрати на проведення науково-дослідних робіт відносять до виробничих витрат.

До складу науково-дослідних робіт включають:

- патентний пошук;
- вивчення літератури;
- розробка програми дослідження;
- збір первинної інформації;
- тестування машинних програм;
- розрахункові роботи;
- розробка креслень і схем;
- виготовлення дослідного зразка (програми прототипу);
- оформлення записки пояснення.

Плановий кошторис витрат складається по укрупнених статтях витрат:

Заробітна плата персоналу. Заробітна плата персоналу, що бере участь у виконанні науково-дослідної роботи, визначається на основі штатно-окладної форми оплати праці. Початкові і розрахункові показники зводяться в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1 – Витрати на заробітну плату

Склад виконавців	Кількість працівників	Місячний оклад, грн.	Час роботи, міс.	Коеф. участі в роб.	Сума зарплати
Керівник роботи	1	16000	6	1	96000
Інженер-програміст	1	6400	6	1	38400
Лаборант	1	2400	6	0,5	7200
Разом	3	24800	15	2.75	141600

Преміальний фонд приймається у розмірі 7% від фонду заробітної плати і складає 9912 грн.

Відрахування до бюджету. На заробітну плату з урахуванням преміального фонду нараховуються відрахування до бюджету держави. До складу цих відрахувань включаються:

- 1) відрахування до пенсійного фонду – 33,2%;
- 2) відрахування до фонду соціального страхування – 1,5%;
- 3) відрахування до фонду зайнятості – 1,4%;
- 4) відрахування до фонду страхування нещасних випадків – 0,8%.

Загальна сума відрахувань складе 36,9% від фонду оплати праці, тобто $(141600 + 9912) \cdot 0,369 = 55907,928$ грн.

Витрати на відрядження.

Витрати на науково-виробничі відрядження плануються у розмірі 15% від фонду заробітної плати, тобто $(141600 + 9912) \cdot 0,15 = 22726,8$ грн.

Контрагентські витрати.

У кошторис витрат включаються витрати на послуги, здійснюваних по договорах. До таких послуг відносяться:

- 1) надання машинного часу обчислювального центру або персонального комп'ютера;
- 2) створення машинної бази даних;

- 3) виготовлення дослідних зразків;
- 4) розмноження оригіналів;
- 5) виготовлення графічних матеріалів і тому подібне.

При оренді машинного часу на персональному комп'ютері передбачаються витрати у розмірі 10-15 грн. за кожну годину роботи. Потреба в машинному часі впродовж 6 місяців по 8 годин в день складає $6 \cdot 20 \cdot 8 = 960$ годин, тобто витрати на оренду машинного часу складуть $960 \cdot 13 = 12480$ грн.

Витрати на матеріали. Витрати на матеріали, канцелярсько-письмове приладдя розраховується по кількості і їх прейскурантним цінам. Перелік використовуваних матеріалів, потреба в них і їх ціни зводяться в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2 – Витрати на матеріали

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Папір	Упаковка	3	50,00	150,00
Олівець простий	Шт.	1	1,50	1,50
Ручка синя	Шт.	3	2,50	5,00
Лінійка	Шт.	1	3,50	3,50
Гумка	Шт.	1	2,50	2,50
Ручка чорна	Шт.	1	2,00	2,00
Папір А1	Шт.	8	10,00	80,00
Разом		17	72,00	344,50

Витрати на електроенергію.

Витрати на електроенергію розраховуються по потужності електроустановок.

У перелік електроустановок слід включити:

- 1) прилади освітлення лабораторії;
- 2) нагрівальні установки;
- 3) випробувальні стенди;
- 4) вимірювальні прилади.

Витрати на електроенергію по обчислювальній техніці, що орендується, в ко-

шторис не включаються. Вони входять у вартість 1 години машинного часу. Витрати на електроенергію Z_e розраховуються по формулі:

$$Z = \sum_h W_h \cdot T_h \cdot K_h \cdot C_e,$$

де W_h – потужність використовуваного h -ого виду устаткування, кВт;

T_h – час роботи h -ого виду устаткування, година;

K_h – коефіцієнт використання устаткування;

C_e – вартість 1 кВт/год. електроенергії, коп.

При розрахунку витрат на електроенергію слід виходити з вартості за 1 кВт/час – 32,00 коп.

Витрати на устаткування і покупні вироби.

У кошторис включається вартість тільки того устаткування, яке безпосередньо використовується для проведення даного НДР, тобто того, що має одноразове застосування в НДР не передбачається.

Витрати на малоцінний інвентар.

Витрати на малоцінний інвентар і інструменти, що швидко зношуються, приймають у розмірі 10 – 15 % вартості використовуваного устаткування. Витрати по цій статті не передбачаються.

Амортизаційні відрахування.

Амортизаційні відрахування розраховуються на основні фонди лабораторії вартістю від 1200 грн., що знаходяться в експлуатації більше одного року.

До таких елементів основних фондів відносять:

- приміщення;
- твердий інвентар;
- устаткування тривалого використання;
- стенди;
- вимірювальні прилади.

Розрахунок амортизаційних відрахувань (A_M) проводиться по формулі:

$$A_M = \frac{N_a \cdot T \cdot C_o}{12 \cdot 100},$$

де N_a – норма амортизації основних фондів, %;

T – тривалість виконання НДР, місяць;

C_o – вартість основних фондів, грн.

Норму амортизації основних фондів слід прийняти в наступних розмірах:

- 1) будівлі і споруди — 5 %;
- 2) вимірювальна техніка і інвентар — 25 %;
- 3) устаткування — 15 %.

Амортизаційні відрахування обчислювальної техніки, що орендується, включені у вартість 1 години машинного часу. Вартість оренди приміщення оцінюється з розрахунку 654 грн. за 1 м² корисній площі. Вартість устаткування приймається у розмірі 10–15 % вартості приміщення.

Виробнича площа лабораторії складає 19 м², тобто вартість її оренди дорівнює $19 \cdot 654 = 12426$ грн. Вартість інвентарю складе $12426 \cdot 0,15 = 1863,9$ грн.

Амортизаційні відрахування в даному випадку виплачуються в розмірі:

$$A_m = \frac{12426 \cdot 6 \cdot 5 + 1863,9 \cdot 9 \cdot 25 + 12480 \cdot 15}{12 \cdot 100} = 816,131.$$

Накладні витрати включають витрати на загальногосподарські потреби (охорона, опалювання, загальне освітлення і тому подібне). Вони приймаються у розмірі 50% від фонду заробітної плати, тобто $141600 \cdot 0,5 = 70800$ грн.

Загальна сума витрат по статтях 1-11 складає кошторисну собівартість НДР. Кошторисна собівартість НДР складе:

$$S = 141600 + 196,53 + 7992,90 + 194,50 + 836,35 + 816,131 + 70800 = 254382,411,$$

Вартість НДР, окрім собівартості, включає планові накопичення, фіксовані податки на прибуток і додану вартість, відрахування до місцевого бюджету. Загальна величина цих добавок складає близько 28%

Ціна розробки НДР включає собівартість НДР і розрахунковий прибуток в розмірі 8%, та складе:

$$U = S + S \cdot 0,08 = 254382,411 + 254382,411 \cdot 0,08 = 125874,43,$$

договірна ціна складе:

$$\sum = U_{\text{НДР}} + U_{\text{НДР}} \cdot \text{НДС} = 125874,43 + 125874,43 \cdot 0,2 = 274733.$$

6.5 Оцінка соціально-економічного ефекту НДР

Економічний ефект НДР «Розробка моделей, алгоритмічного та програмного забезпечення для керування бізнес-грою «Маркетинговий канал» відображає ступінь дії результату на сферу матеріального виробництва і споживання. Характер, об'єм і напрям такого впливу різноманітні і можуть бути визначені для різних видів НДР з різною повнотою і ступенем точності.

У загальному вигляді економічний ефект (E) пошукових і прикладних наукових досліджень визначається по формулі приведених витрат

$$E = (C_b - C_h) - K_c \cdot E_h,$$

де C_b – поточні витрати на виробництво до впровадження результатів НДР;

C_h – поточні витрати на виробництво після впровадження результатів НДР;

K_c – супутні капітальні одноразові витрати, пов'язані з впровадженням НДР;

E_h – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, приймається за 0,15.

Для оцінювання соціально-економічного ефекту використовують два види оцінок: перший – це кількісна оцінка соціально-економічного ефекту, другий – якісна оцінка. Зважаючи на те, що дана робота є науково-дослідницькою, то для неї не може бути розраховане чисельне значення оцінки соціально-економічного ефекту. Отже, використаємо якісну оцінку для визначення соціального ефекту науково-дослідної роботи.

Впровадження результатів даної науково-дослідної роботи дозволило б досягти наступних результатів:

1) розроблений програмний продукт автоматизує процес збору перспективної інформації щодо функціонування маркетингового каналу;

2) підприємці отримають зручний та легкий у використанні інструмент який дозволить планувати роботу каналу та оптимізувати його структуру;

3) використання даної інформаційної системи дозволить збільшити конкурентно-здатність маркетингового каналу за рахунок наявності прогнозів діяльності каналу, що робить планування роботи більш точним.

ВИСНОВКИ

У ході даної роботи був проведений аналіз проблеми маркетингової розвідки, а саме, отримання перспективної інформації щодо функціонування маркетингових каналів. Був зроблений вибір, щодо використання імітаційного моделювання маркетингових каналів (ділових, чи бізнес-ігор) як засобу отримання перспективної інформації.

Були розроблені: алгоритм побудови імітаційної моделі каналу на основі мереж Петрі, алгоритм проведення імітаційного експерименту (алгоритм ігрового циклу), UML-діаграми для моделювання функціональної структури системи, статичних та динамічних аспектів розроблюваного програмного забезпечення.

Для розробки програмного забезпечення були використані мови Python, JavaScript та Java. В процесі роботи була використана середовище розробки IntelliJ IDEA, середовище роботи з мережами Петрі PIPE та CASE-засіб для UML-моделювання Visual Paradigm for UML.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Kotler, P. Marketing Management / P. Kotler, K.L. Keller. Marketing Management. — Prentice Hall, 2011.
- 2 Business Simulation in Industrial and University Education / Greenlaw, Paul S., Herron та ін. — New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1962.
- 3 Saunders, D. Simulation and Games for Strategy and Policy Making / D. Saunders, J. Severn. International Simulation & Gaming Research Yearbook. — Kogan Page, 1999.
- 4 Gentry, J.W. Guide to business gaming and experiential learning / J.W. Gentry, Association for Business Simulation, Experiential Learning. — Nichols/GP Pub., 1990. — С. 23–35.
- 5 Stern, L.W. Marketing channels / L.W. Stern, A.I. Ansary, A.T. Coughlan. Prentice-Hall series in marketing. — Prentice Hall, 1996.
- 6 Советов Б. Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов / Яковлев С.А. Советов Б. Я. — 3 изд. — Москва: ГУП «Издательство «Высшая школа», 2001.
- 7 С.А., Аристов. Имитационное моделирование экономических систем: Учеб. пособие / Аристов С.А. — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2004.
- 8 Применение игрового имитационного моделирования для оценки эффективности экономических механизмов / Бурков В.Н., Джавахадзе Г.С., Динова Н.И., Щепкин Д.А. — Москва: ИПУ РАН, 2003.
- 9 Закон України «Про охорону праці», нова редакція, м. Київ, від 21.11.2012 року.
- 10 Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”. — 1991.
- 11 НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин/ Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 квітня 2010 р. за N 293/17588.
- 12 ПУЕ-2011. Правила улаштування електроустановок.
- 13 ГОСТ 12.1.005 – 88*. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 14 ДБН.В.2.5 – 28-2006. Природне і штучне освітленн. — Мінбуд України,

2008.

15 ГОСТ 12.1.030-83*. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

16 НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

17 ДБН В.1.1-7-02. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. — 2002.

18 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

19 ТСО'95. Стандарт ТСО'92 с экологическими и эргономическими дополнениями.

20 BS 7750. Стандарт в области систем экологического менеджмента.

21 ISO 9001.