

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Модернізація веб-магазину спортивного харчування «StrongMan»
шляхом впровадження інтелектуальних сервісів

Виконав: студент VI курсу, групи СТм-61

спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

	(підпис)	Ющенко О.І. (прізвище та ініціали)
Керівник	(підпис)	Липак Г.І. (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	(підпис)	Никитюк В.В. (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	(підпис)	Боднарчук І.О. (прізвище та ініціали)
Рецензент	(підпис)	Гладьо Ю.Б. (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)
Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 17 » листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Ющенко Олександру Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модернізація веб-магазину спортивного харчування «StrongMan» шляхом впровадження інтелектуальних сервісів

Керівник роботи Липак Галина Ігорівна, к. соц. комун., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 27 » листопада 2025 року № 4/7-1040

2. Термін подання студентом завершеної роботи 22 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Літературні та інтернет джерела про технології і модернізацію веб-магазину спортивного харчування «StrongMan»

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Аналіз предметної області та постановка завдання. 1.1 Сучасні тенденції розвитку систем електронної комерції. 1.2 Аналіз архітектури та функціональних обмежень існуючого веб-магазину «StrongMan». 1.3 Порівняльний аналіз конкурентів та існуючих рішень автома-тизації рітейлу. 1.4 Постановка задачі та вимог модернізації веб-ресурсу. 1.5 Swot-аналіз проекту впровадження інтелектуальних систем 1.6 Висновок до першого розділу 2 Теоретико-методологічні основи та математичне забезпечення інтелектуальних e-commerce систем. 2.1 Аналіз архітектурних патернів та протоколів інтеграції. 2.2 Порівняльний аналіз та методологія використання великих мовних моделей. 2.3 Методологія RAG та векторний пошук 2.4 Математичне забезпечення підсистеми інтерактивних розрахунків. 2.5 Комплексна система безпеки та захиту від вразливостей LLM та критерії оцінки ефективності 2.6 Висновок до другого роздлу. 3 Програмна реалізація та тестування інтелектуальної e-commerce системи. 3.1 Обґрунтування вибору засобів розробки та налаштування програмного середовища. 3.2 Реалізація інтерфейсу користувача та функціональних елементів магазину. 3.3 Програмна реалізація підсистеми автоматизованої генерації контенту. 3.4 Розробка та налаштування інтелектуального чат-бота. 3.5 Імплементация модулів інтерактивних розрахунків. 3.6 Висновок до третього розділу. 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 4.1 Загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК. 4.2 долікарська допомога при харчових отруєннях. 4.3 Висновок до четвертого розділу. Висновки. Перелік джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1.Титулка 2.Актуальність теми 3.Поставлені завдання 4.Електронна комерція 5.Технології розробки 6.Вигляд сторінок 7.Функціонал сайту 8. Функціонал калькуляторів. 9.Функціонал ШІ 10.Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Гурик О.Я. , кандидат технічних наук, доцент кафедри МТ		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Теслюк В.М. , проректор з адміністративно-господарської роботи та будівництва		

7. Дата видачі завдання 17 листопада 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	17.11.2025	Виконано
2.	Аналіз науково-технічних публікацій та збір даних по темі кваліфікаційної роботи	17.11.2025-24.11.2025	Виконано
3.	Виконання дослідження згідно мети кваліфікаційної роботи	25.11.2025-08.12.2025	Виконано
4.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області та постановка завдання»	09.12.2025-11.12.2025	Виконано
5.	Оформлення розділу «Теоретико-методологічні основи та математичне забезпечення інтелектуальних е-commerce систем»	09.12.2025-11.12.2025	Виконано
6.	Оформлення розділу «Програмна реалізація та Тестування інтелектуальної е-commerce системи»	09.12.2025-11.12.2025	Виконано
7.	Виконання завдання до підрозділу «Охорона праці»	17.11.2025-12.12.2025	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	17.11.2025-12.12.2025	Виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	12.12.2025	Виконано
10.	Нормоконтроль	15.12.2025-16.12.2025	Виконано
11.	Перевірка на плагіат	17.12.2025	Виконано
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	18.12.2025	Виконано
13.	Захист кваліфікаційної роботи	23.12.2025	

Студент

(підпис)

Ющенко О.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Липак Г.І.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Модернізація веб-магазину «StrongMan» шляхом впровадження інтелектуальних сервісів // Кваліфікаційна робота освітнього ступеня «Магістр» // Ющенко Олександр Ігорович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СТм-61 // Тернопіль, 2025 // С. 71, рис. – 21, табл. – 4, кресл. – 10, додат. – 2, бібліогр. – 41.

Ключові слова: електронна комерція, веб-магазин, штучний інтелект, чат-бот, CMS, WordPress, LLM, RAG.

Кваліфікаційна робота присвячена модернізації веб-магазину «StrongMan» шляхом впровадження інтелектуальних сервісів.

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено аудит магазину «StrongMan» та аналіз конкурентів, який виявив відсутність AI-рішень на ринку та потребу в автоматизації ручного наповнення каталогу.

В другому розділі кваліфікаційної роботи обґрунтовано гібридну архітектуру з використанням REST API та технології RAG для чат-бота, а також математичні моделі для фітнес-калькуляторів.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи реалізовано магазин на WordPress з інтеграцією OpenAI, налаштовано авто генерацію контенту, розумний чат-бот та модулі інтерактивних розрахунків.

В четвертому розділі кваліфікаційної роботи висвітлено долікарську допомогу при харчових отруєннях і загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК.

Об'єкт дослідження: Процеси модернізації веб-ресурсів електронної комерції шляхом впровадження інтелектуальних сервісів.

Предмет дослідження: Методи та засоби інтеграції великих мовних моделей і технологій генеративного штучного інтелекту в середовище CMS WordPress.

ANNOTATION

Modernization of the Online Sports Nutrition Store "StrongMan" By Implementing Intelligent Services // The educational level "Master" qualification work // Yushchenko Oleksandr Igorovich // Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, SNm-61 group // Ternopil, 2025 // P. 71, fig. – 21, tables – 4, posters – 10, annexes – 2, ref. – 41.

Key words: e-commerce, web store, artificial intelligence, chatbot, CMS, WordPress, LLM, RAG

The qualification work is devoted to the modernization of the "StrongMan" web store through the implementation of intelligent services.

In the first chapter of the qualification work, an audit of the "StrongMan" store and a competitor analysis were conducted, which revealed the absence of AI solutions on the market and the need for automation of manual catalog population.

In the second chapter of the qualification work, a hybrid architecture using REST API and RAG technology for the chatbot is substantiated, as well as mathematical models for fitness calculators.

In the third chapter of the qualification work, the store was implemented on WordPress with OpenAI integration, automated content generation, a smart chatbot, and interactive calculation modules were configured.

In the fourth chapter of the qualification work, pre-medical aid for food poisoning and general occupational health and safety requirements for PC users are covered.

Object of research: Modernization processes of e-commerce web resources through the implementation of intelligent services.

Subject of research: Methods and tools for integrating large language models and generative artificial intelligence technologies into the WordPress CMS environment.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

API (англ. Application Programming Interface) – прикладний програмний інтерфейс.

BMR (англ. Basal Metabolic Rate) – рівень основного обміну речовин.

CMS (англ. Content Management System) – система управління контентом.

GPT (англ. Generative Pre-trained Transformer) – генеративний попередньо навчений трансформер.

JSON (англ. JavaScript Object Notation) – текстовий формат обміну даними.

LLM (англ. Large Language Models) – великі мовні моделі.

RAG (англ. Retrieval-Augmented Generation) – генерація з доповненим пошуком.

REST (англ. Representational State Transfer) – архітектурний стиль обміну даними.

SEO (англ. Search Engine Optimization) – пошукова оптимізація.

1RM (англ. One Repetition Maximum) – одно повторний максимум (силовий показник).

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.....	10
1.1 Сучасні тенденції розвитку систем електронної комерції	10
1.2 Аналіз архітектури та функціональних обмежень існуючого веб-магазину «StrongMan».....	11
1.3 Порівняльний аналіз конкурентів та існуючих рішень автоматизації рітейлу.....	12
1.4 Постановка задачі та вимог до модернізації веб-ресурсу	14
1.5 SWOT-аналіз проекту впровадження інтелектуальних систем.....	15
1.6 Висновок до першого розділу	16
2 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ E-COMMERCE СИСТЕМ...	18
2.1 Аналіз архітектурних патернів та протоколів інтеграції	18
2.2 Порівняльний аналіз та методологія використання великих мовних моделей (LLM)	19
2.3 Методологія RAG та векторний пошук	22
2.4 Математичне забезпечення підсистеми інтерактивних розрахунків.	23
2.5 Комплексна система безпеки та захисту від вразливостей LLM та критерії оцінки ефективності	24
2.6 Висновок до другого розділу	25
3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ E-COMMERCE СИСТЕМИ.....	27
3.1 Обґрунтування вибору засобів розробки та налаштування програмного середовища	27
3.2 Реалізація інтерфейсу користувача та функціональних елементів магазину.....	34
3.3 Програмна реалізація підсистеми автоматизованої генерації контенту.....	38
3.4 Розробка та налаштування інтелектуального чат-бота	43

3.5 Імплементация модулів інтерактивних розрахунків	46
3.6 Висновок до третього розділу	48
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
4.1 Загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК	49
4.2 Долікарська допомога при харчових отруєннях	52
4.3 Висновок до четвертого розділу	55
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Внаслідок стрімкої цифровізації економіки сфера електронної комерції трансформувалася з допоміжного каналу збуту в основний інструмент ведення бізнесу. Ринок онлайн-рітейлу демонструє щорічний приріст, що супроводжується значним посиленням конкуренції. В умовах перенасичення пропозицією традиційна модель інтернет-магазину втрачає ефективність. Сучасний споживач очікує гіперперсоналізації та миттєвої підтримки, що зумовлює необхідність переходу до концепції «розумного магазину». Для магазину спортивного харчування «StrongMan» ця проблема є особливою гострою через трудомісткість ручного адміністрування контенту та відсутність цілодобової експертної підтримки клієнтів. Тому модернізація веб-ресурсу шляхом інтеграції інтелектуальних сервісів є актуальним напрямком, що дозволяє автоматизувати бізнес-процеси та підвищити конкурентоспроможність.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка програмного комплексу для модернізації веб-магазину «StrongMan» шляхом інтеграції сервісів штучного інтелекту для підвищення ефективності адміністрування та покращення користувацького досвіду. Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань:

- Проаналізувати сучасні тенденції e-commerce, архітектуру існуючого магазину та провести порівняльний аналіз конкурентів.
- Обґрунтувати вибір гібридної архітектури та дослідити методологію використання великих мовних моделей і технології RAG.
- Розробити математичне забезпечення для підсистеми інтерактивних розрахунків (фітнес калькуляторів).
- Виконати програмну реалізацію підсистеми автоматизованої генерації контенту та інтелектуального чат-бота.

Об'єкт дослідження: Процеси модернізації веб-ресурсів електронної комерції шляхом впровадження інтелектуальних сервісів.

Предмет дослідження: Методи та засоби інтеграції великих мовних моделей і технологій генеративного штучного інтелекту в середовище CMS WordPress.

Наукова новизна одержаних результатів кваліфікаційної роботи полягає у подальшому розвитку методу інтеграції великих мовних моделей у e-commerce платформи малого бізнесу з використанням гібридної архітектури та технології контекстного навчання, що дозволяє забезпечити високу релевантність відповідей чат-бота без використання високонавантажених локальних серверів.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено та впроваджено модернізовану версію веб-магазину «StrongMan», оснащену підсистемою авто генерації контенту, яка скорочує час обробки товарів з 20 до 1 хвилини, та інтелектуальним чат-ботом для цілодобової підтримки клієнтів. Створені модулі можуть бути масштабовані для інших проектів у сфері онлайн-рітейлу.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні результати проведених досліджень обговорювались на XIII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології», Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 2025 р.).

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано 2 тези доповідей у збірниках матеріалів конференцій. (Див. додатки А).

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 41 найменувань та 2 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 71 сторінки, з них 51 сторінки основного тексту, який містить 21 рисуноків та 4 таблиць.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Сучасні тенденції розвитку систем електронної комерції

Внаслідок стрімкої цифровізації економіки сфера електронної комерції (e-commerce) трансформувалася з допоміжного каналу збуту в основний інструмент ведення бізнесу. Згідно з даними аналітичних звітів, ринок онлайн-рітейлу демонструє щорічний приріст на рівні 10-15%, проте ця динаміка супроводжується значним посиленням конкуренції [4].

В умовах перенасичення пропозицією традиційна модель інтернет-магазину, що функціонує за схемою «статичний каталог – кошик – оформлення замовлення», втрачає свою ефективність. Сучасний споживач стає більш вимогливим не лише до якості товару, а й до рівня сервісу. Дослідження показують, що критичним фактором утримання клієнта на сайті стають персоналізацією досвіду та швидкість отримання інформації.

Користувачі, які проводять більше часу в соціальних мережах, звикли до алгоритмічних стрічок новин, що адаптуються під їхні інтереси і очікують подібного рівня інтелектуальної взаємодії від торгових майданчиків. Можна виділити ключові тренди, що визначають розвиток e-commerce на сучасному етапі [1,7]:

1. Гіперперсоналізація. Відхід від сегментації аудиторії за загальними групами до індивідуальних пропозицій для кожного користувача на основі його історій переглядів та покупок.
2. Розмовна комерція (Conversational Commerce). Впровадження чат-ботів та голосових асистентів, здатних підтримувати діалог природною мовою, консультувати щодо характеристик товарів та допомогою при виборі.
3. Автоматизація контенту. Використання генеративних нейромереж (Generative AI) для створення унікальних описів товарів, відгуків та маркетингових матеріалів, що дозволяє значно скоротити витрати на копірайтинг.

Особливої актуальності ці тенденції набувають у нішевих сегментах, таких як продаж спортивного харчування. Специфіка цієї продукції полягає у необхідності фахової консультації: вибір між різними видами протеїнів або розрахунок дозування креатину вимагає спеціальних знань, якими пересічний покупець часто не володіє. Відсутність миттєвої експертної підтримки на сайті призводить до того, що користувач залишає ресурс у пошуках інформації в Google і часто не повертається для здійснення покупки.

Отже, еволюція веб-ресурсів рухається в напрямку створені інтелектуальних екосистем, де головну роль відіграють не статичні вітрини, а інтерактивні сервіси та AI-асистенти, здатні навчати клієнта та допомагати у прийнятті рішень.

1.2 Аналіз архітектури та функціональних обмежень існуючого веб-магазину «StrongMan»

Об'єктом модернізації в рамках даної роботи виступає веб-магазин спортивного харчування «StrongMan», прототип якого було розроблено на попередніх етапах дослідження. Система побудована на базі популярної CMS WordPress у зв'язці з плагіном електронної комерції WooCommerce [8,22].

Технічний стек поточної версії включає:

- CMS: WordPress (версія 6.x);
- База даних: MySQL;
- Веб-сервер: Apache/Nginx;
- Мова програмування: PHP 8.x;
- Фронтенд: тема оформлення Orchid Store.

Детальний аудит функціонування ресурсу дозволив виявити ряд критичних архітектурних та функціональних обмежень, які унеможливлюють ефективне масштабування бізнесу без технологічної модернізації.

По-перше, існує проблема ручного адміністрування контенту. Процес додавання нових товарних позицій є повністю ручним і трудомістким. Менеджер змушений самотійно шукати інформацію про склад продукту,

перекладати її, адаптувати під стилістику магазину та заповнювати мета-теги для SEO. Як показав аналіз, на якісне оформлення однієї картки товару витрачається від 20 до 40 хвилин. При розширенні асортименту до тисяч позицій це призводить до появи товарів з неякісними, скопійованими або пустими описами, що негативно впливає на ранжування сайту в пошукових системах Google.

По-друге, спостерігається відсутність інтерактивності та персоналізації. Інтерфейс магазину реалізовано за класичною лінійною схемою. Користувачу доступні лише базові інструменти фільтрації (за брендом, смаком, вагою). Система не пропонує інструментів для індивідуального підбору продуктів (наприклад, на основі фізичних параметрів клієнта чи його цілей тренувань).

По-третє, наявна обмежена сервісна підтримка. Комунікація з клієнтами здійснюється через статичні контактні форми або телефонний зв'язок, що є неефективним у позаробочий час. Відсутність онлайн-консультанта призводить до втрати «гарячих» клієнтів, які потребують швидкої відповіді перед покупкою.

Таким чином, незважаючи на стабільну роботу базового функціоналу продажу, існуюча архітектура магазину «StrongMan» морально застаріла. Вона орієнтована на ручне управління і не використовує потенціал автоматизації, що робить магазин вразливим перед більш технологічними конкурентами. Це обумовлює необхідність впровадження підсистеми інтелектуальних сервісів на базі API.

1.3 Порівняльний аналіз конкурентів та існуючих рішень автоматизації рітейлу

Для визначення вектора модернізації та підтвердження актуальності впровадження інтелектуальних сервісів було проведено аналіз провідних гравців на українському ринку спортивного харчування. У якості об'єктів порівняння обрано веб-ресурси, що займають лідируючі позиції у пошуковій видачі Google: «GymBeam», «Belok» та «BCAA».

Аналіз проводиться за двома групами критеріїв: базовий функціонал E-commerce (зручність навігації, фільтри) та наявність інтелектуальних сервісів (AI-консультанти, генерація контенту). Результати порівняльного аналізу наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз функціональних можливостей конкурентів

Критерій порівняння	GymBeam	Belok	BCAA	StrongMan
Сучасний UI/UX дизайн	+	+	+	+
Адаптивність (Mobile First)	+	+	+	+
Фільтрація товарів	+	+	+	+
AI-чатбот (консультант 24/7)	-	-	-	+ (GPT-3.5)
Розумний систематичний пошук	-	-	-	+ (Embeddings)
Інтерактивні калькулятори	-	-	-	+ (JS Modules)
Автоматизовані SEO-описи	-	-	-	+ (GPT-4o)
Персоналізація видачі	Часткова	-	-	+

Як видно з таблиці 1.1, існуючі конкуренти зосереджені переважно на ціновій конкуренції та розширенні асортименту. Їхні веб-ресурси побудовані за класичною схемою і мають високий рівень юзабіліті, проте технологічно вони залишаються на рівні Web 2.0. Жоден із проаналізованих ресурсів не використовує повноцінних генеративних AI-моделей для взаємодії з клієнтом,

що створює можливість для впровадження консолідованих інформаційних ресурсів [10].

Функція «консультації» реалізовано або через телефонний дзвінок, або через статичні чати з живим операторами, які мають обмежений робочий час. Це створює унікальну ринкову можливість для проекту «StrongMan». Впровадження підсистеми інтелектуальних сервісів дозволить зайняти нішу «Розумного магазину» (Smart Shop).

1.4 Постановка задачі та вимог до модернізації веб-ресурсу

На основі проведеного аналізу предметної області та виявлених недоліків існуючої системи, метою роботи є розробка програмного комплексу для модернізації веб-магазину «StrongMan» шляхом інтеграції сервісів штучного інтелекту.

Для досягнення поставленої мети сформульовано наступні вимоги до модернізованої системи.

Архітектурні вимоги:

1. Збереження ядра CMS WordPress та WooCommerce для забезпечення сумісності з існуючими бізнес-процесами.
2. Реалізація взаємодії з AI-сервісами через захищений REST API протокол.
3. Ізоляція API-ключів на стороні сервера (Backend) для запобігання несанкціонованому доступу.

Функціональні вимоги до підсистеми контенту:

1. Автоматизація створення карток товарів: генерація назви, детального опису, короткого опису та переліку переваг за одним вхідним параметром.
2. SEO-оптимізація: автоматична генерація мета-тегів (Title, Description).
3. Підтримка варіативності текстів для уникнення дублювання контенту.

Функціональні вимоги до підсистеми взаємодії з користувачем:

1. Розробка інтелектуального чат-бота, здатного відповідати на питання про наявність товару та умови доставки.
2. Реалізація механізму RAG (Retrieval-Augmented Generation), бот повинен шукати відповіді, базуючись на контенті сторінок магазину.
3. Інтеграція калькуляторів (розрахунок калорій, силових показників).

Реалізація цих вимог дозволить трансформувати «StrongMan» з типового інтернет-магазину в інтелектуальну платформу.

1.5 SWOT-аналіз проекту впровадження інтелектуальних систем

Для оцінки стратегічних перспектив модернізації магазину було проведено SWOT-аналіз, що дозволяє виявити сильні та слабкі сторони проекту, а також можливості та загрози зовнішнього середовища. Результати аналізу зведено в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 – Матриця SWOT-аналізу модернізації системи «StrongMan»

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Використання популярної платформи WordPress (низький поріг для входу).	1. Залежність від стабільності зовнішнього API (OpenAI).
2. Автоматизація рутинних процесів (економія часу до 85%).	2. Необхідність періодичного поповнення балансу API (операційні витрати).
3. Цілодобова підтримка клієнтів через чат-бот без залучення операторів.	3. Ризик «галюцинацій» моделі при некоректних налаштуваннях.
4. Гнучка архітектура API (можливість заміни моделі AI).	4. Потреба в технічному контролі згенерованого контенту.

Продовження таблиці 1.2

Можливості	Загрози
1. Зайняття вільної ніші «AI-консультант» на ринку України.	1. Зміна цінової політики OpenAI (здороження токенів)..
2. Підвищення позицій в Google за рахунок унікального контенту.	2. Поява аналогічних рішень у великих конкурентів.
3. Збільшення конверсії за рахунок інтерактивних сервісів.	3. Блокування доступу до API через санкції або збої.
4. Масштабування на іноземні ринки завдяки автоматичному перекладі.	4. Зміни в алгоритмах Google щодо AI-контенту.

На основі проведеного аналізу можна сформулювати стратегію розвитку проекту. Ключовою перевагою є поєднання сильних сторін (автоматизація) з можливостями ринку (відсутність аналогів). Це дозволяє реалізувати стратегію «Блакитного океану» – створення нового попиту на інтелектуальні сервіси в e-commerce [3].

Для нівелювання слабких сторін, зокрема залежності від OpenAI, архітектура системи повинна передбачати можливість швидкого перемикання на альтернативні моделі (наприклад, Claude або Google Gemini). Ризики, пов'язані з «галюцинаціями» ШІ, будуть мінімізовані шляхом впровадження технології RAG (пошук по базі знань), яка обмежує генерацію фактами, наявними на сайті. Таким чином, впровадження інтелектуальних компонентів є економічно виправданим та стратегічним перспективним кроком.

1.6 Висновок до першого розділу

В першій частині першого розділу кваліфікаційної роботи виконано комплексний аналіз предметної області та встановлено, що сучасні тренди e-commerce вимагають переходу до інтелектуальних платформ з елементами гіперперсоналізації.

В другій частині першого розділу кваліфікаційної роботи проведено аудит поточної версії магазину «StrongMan» та виявлено критичні недоліки: ручне адміністрування контенту, що займає до 40 хвилин на один товар, та відсутність інструментів автоматизованої підтримки клієнтів.

В третій частині першого розділу кваліфікаційної роботи на основі порівняльного аналізу конкурентів («GymBeam», «Belok» та «BCAA») доведено відсутність на ринку рішень з інтегрованими AI-асистентами, що підтверджує конкурентну перевагу запропонованого підходу.

В четвертій частині першого розділу кваліфікаційної роботи сформульовано технічне завдання на розробку гібридної архітектури та вимоги до підсистем контенту і взаємодії з користувачем.

В п'ятій частині першого розділу кваліфікаційної роботи проведено SWOT-аналіз проекту, який підтвердив доцільність модернізації та визначив стратегію мінімізації ризиків через використання технологій RAG та диверсифікацію API-провайдерів.

2 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ E-COMMERCE СИСТЕМ

2.1 Аналіз архітектурних патернів та протоколів інтеграції

При проектуванні архітектури сучасної системи електронної комерції ключовим завданням є вибір методу інтеграції інтелектуальних компонентів. Враховуючи обмеженість ресурсів малого підприємства, було проведено порівняльний аналіз трьох основних підходів:

- Монолітна архітектура (Self-hosted AI). Передбачає розгортання локальних нейромереж безпосередньо на сервері. Цей метод вимагає наявності GPU-прискорювачів, що значно підвищує вартість хостингу;
- Мікросервісна архітектура. Передбачає створення окремого бекенд-сервісу для AI. Забезпечує гнучкість, але потребує складної інфраструктури (Docker, Kubernetes);
- Гібридна API-орієнтована архітектура. Використання хмарних моделей (SaaS) через захищений шлюз.

Для системи «StrongMan» обрано гібридний підхід [13,31]. Ефективність цього рішення математично описується формулою 2.1 загального навантаження на сервер (L_{total}):

$$L_{total} = L_{CMS} + L_{DB} + \varepsilon \quad [2.1]$$

Де:

- L_{CMS} – обчислювальне навантаження ядра WordPress;
- L_{DB} – навантаження від запитів до бази даних MySQL;
- ε – мінімальні витрати ресурсів на підтримку HTTP-з'єднання з API (на відміну від моноліту, де додається важкий компонент L_{AI}).

Для обміну даними обрано архітектурний стиль REST [13]. У таблиці 2.1 наведено результати порівняльного аналізу протоколів передачі даних, який обґрунтовує цей вибір.

Таблиця 2.1 – Порівняльний аналіз протоколів інтеграції для E-Commerce

Характеристика	REST	SOAP	GraphQL
Формат даних	JSON (JavaScript Object Notation) – легкий текстовий формат	XML – великий обсяг через теги	JSON
Складність реалізації	Низька (нативна підтримка в PHP)	Висока (сувора типізація)	Середня (вимагає навчання)
Кешування	Підтримує нативне HTTP-кешування	Складне налаштування	Відсутнє за замовчуванням
Швидкодія (Latency)	Висока (мінімальний оверхед)	Низька (парсинг XML)	Залежить від запиту
Сумісність з OpenAI	Повна (Native Support)	Потребує адаптерів	Потребує обгортки

Як видно з наведеної таблиці, протокол SOAP генерує надлишковий трафік, що є критичним для мобільних користувачів. Тому використання REST у поєднанні з форматом JSON є оптимальним рішенням, що забезпечує принцип Stateless (сервер не зберігає стан клієнта між запитами) та дозволяє мінімізувати затримки при передачі даних у мережі.

2.2 Порівняльний аналіз та методологія використання великих мовних моделей (LLM)

Для вирішення задач генерації контенту було проведено аналіз доступних на ринку великих мовних моделей. Критеріями вибору були: якість генерації

українською мовою, вартість точена та швидкість відповіді. Порівняльні характеристики наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика генеративних моделей

Параметр	GPT-4o (OpenAI)	GPT-3.5Turbo	Llama 2 (Meta)
Тип моделі	Пропрієтарна (SaaS)	Пропрієтарна (SaaS)	Відкрита (Open Source)
Кількість параметрів	1.76 трлн (оцінка)	175 млрд	70 млрд
Розуміння контексту	Високе	Середнє	Середнє
Підтримка укр. мови	Відмінна	Хороша	Посередня
Вартість (за 1к токенів)	\$0.005	\$0.0005	Вартість сервера
Застосування в проєкті	Генерація SEO-описів	Чат-бот (швидкі відповіді)	Не використовується

На основі аналізу прийнято рішення про диференційоване використання моделей: GPT-4o – для створення контенту (де важлива якість), GPT-3.5 – для чат-бота (де важлива швидкість та економія).

В основі цих моделей лежить архітектура Transformer. Ключовим елементом є механізм «самоуваги» (Self-Attention), який дозволяє моделі визначати залежності між словами незалежно від відстані [11]. Математично функція уваги описується рівнянням 2.2:

$$Attention(Q, K, V) = softmax(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}})V$$

[2.2]

Де змінні позначають:

- Q (Query) – матриця запитів (поточний токен);

- K (Key) – матриця ключів (контекст);
- V (Value) – матриця значень;
- d_k – розмірність векторів (коефіцієнт масштабування);
- Softmax – функція активації, що нормалізує ваги у ймовірнісний розподіл.

Схематично принцип роботи даної архітектури, що включає блоки кодувальника та декодувальника, зображено на рисунку 2.1.

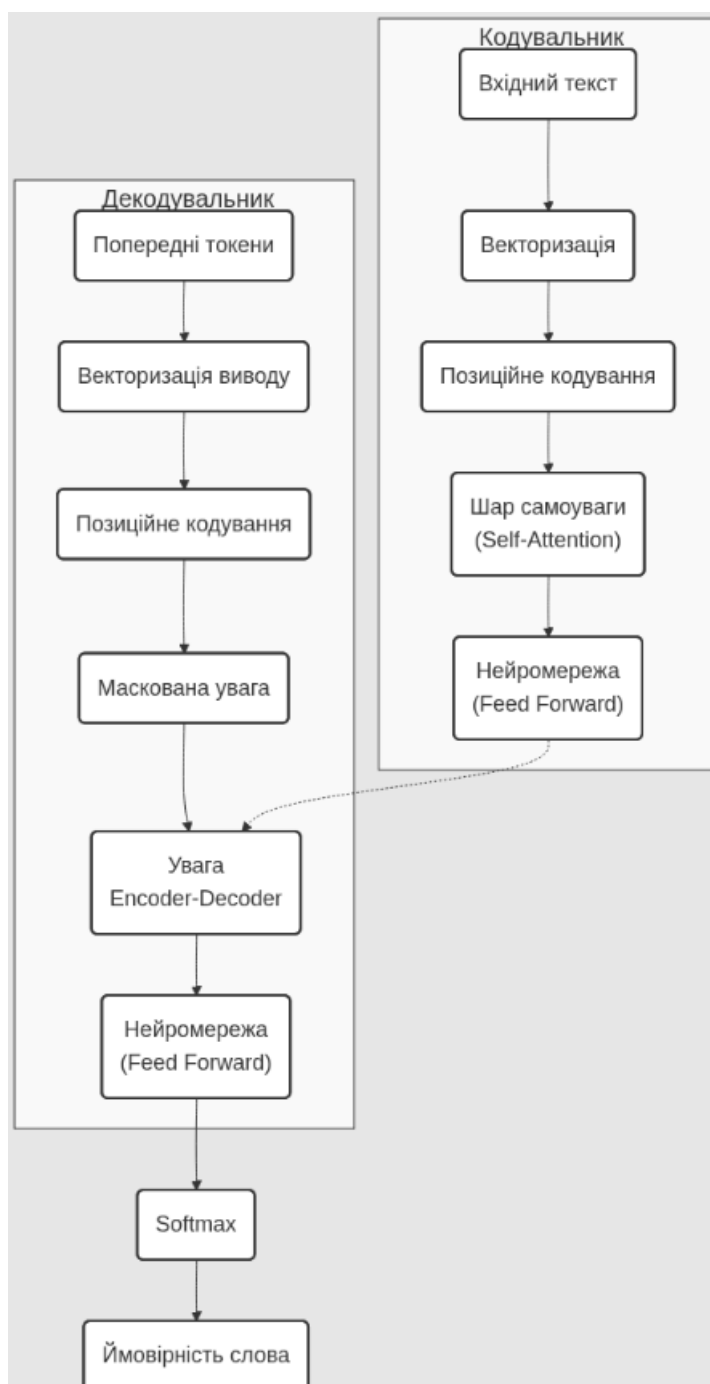


Рисунок 2.1 – Схема архітектури Transformer

Використання наведеної архітектури дозволяє системі ефективно обробляти довгі послідовності тексту, зберігаючи контекст розмови з користувачем, що є критичною вимогою для функціонування інтелектуального консультанта.

2.3 Методологія RAG та векторний пошук

Для усунення проблем «галюцинацій» (генерації неправдивих фактів) у системі реалізовано технологію RAG (Retrieval-Augmented Generation) [12,15]. Алгоритм роботи системи представлено на рисунку 2.2

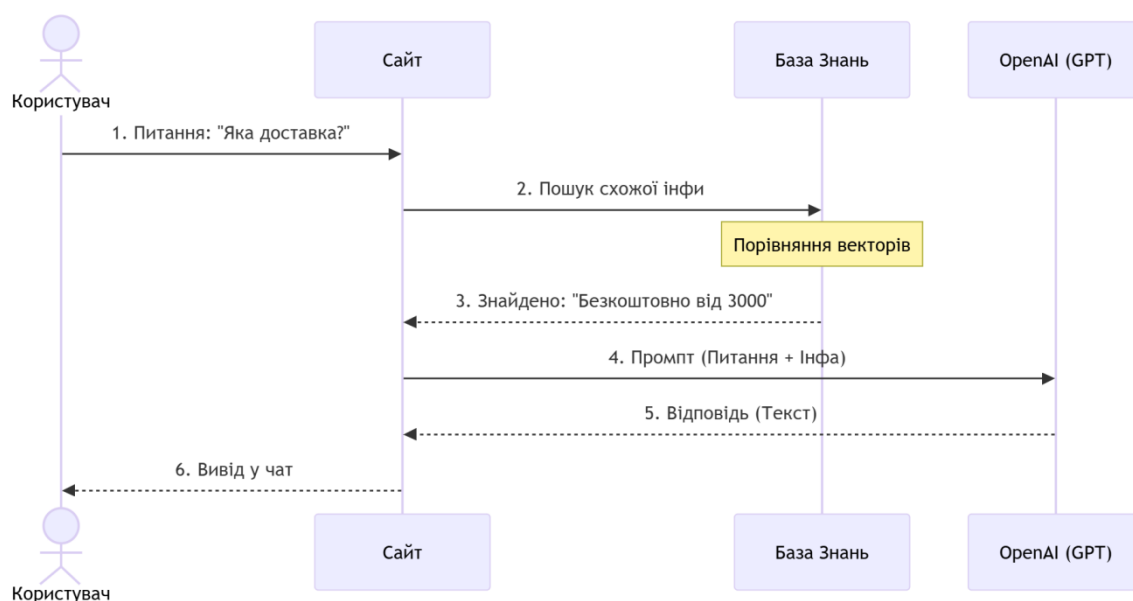


Рисунок 2.2 – Блок-схема алгоритму RAG

Процес, зображений на схемі, включає наступні етапи:

1. Індексція: Текстові дані розбиваються на чанки (Chunks) по 500-1000 токенів;
2. Векторизація: Текст конвертується у векторний простір $\mathbb{R}^n$ за допомогою моделі text-embedding-ada-002;
3. Пошук: Виконується пошук k найближчих сусідів (k-NN).

Ревелантність визначається за метрикою косинусної подібності (Cosine Similarity)[20,29], формула 2.3:

$$\text{similarity}(A, B) = \cos(\theta) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad [2.3]$$

Де:

- A – вектор запиту користувача;
- B – вектор фрагмента з бази знань.

У системі встановлено порогове значення (Threshold) ревелантності 0.75. Це дозволяє відсіювати інформаційний шум та гарантує, що чат-бот надаватиме відповіді виключно на основі верифікованої інформації про умови доставки та наявність товарів у магазині «StrongMan».

2.4 Математичне забезпечення підсистеми інтерактивних розрахунків

Для підвищення поведінкових факторів сайт оснащено модулем біометричних обчислень.

Розрахунок основного обміну речовин (BMR). Використано формулу Міффліна-Сан Жеора [16], це рівняння базується на лінійній регресії антропометричних даних, формула 2.4:

$$BMR = (10 \times m) + (6.26 \times h) - (5 \times a) + S \quad [2.4]$$

Де параметри моделі:

m – маса тіла (кг);

h – зріст (см);

a – вік (років);

S – статевий коефіцієнт (+5 для чоловіків, -161 для жінок).

Розрахунок силового максимуму (1RM). Для апроксимації граничного навантаження використано експоненційну модель Еплі [17], формула 2.5:

$$1RM = w \times (1 + \frac{r}{30}) \quad [2.5]$$

Де:

w – вага обтяження (кг);

r – кількість повторень до відмови.

Наведені математичні залежності стали основою для розробки програмних модулів клієнтської частини веб-ресурсу, реалізація, яких описана у третьому розділі.

2.5 Комплексна система безпеки та захисту від вразливостей LLM та критерії оцінки ефективності

Інтеграція ІІІ створює нові вектори загроз, які вимагають специфічних методів протидії. У роботі було проаналізовано класифікацію OWASP Top 10 for LLM Application та розроблено відповідну стратегію захисту, що включає три рівні оборони [19].

Перший рівень – захист від Prompt Injection (LLM01). Ця вразливість виникає, коли злоумисник намагається змінити поведінку бота через маніпулятивні вхідні дані. Для протидії застосовано метод «сандвіч-інструкцій» (Sandwich Defense), коли повідомлення користувача в системному промтті розміщується між двома блоками обмежувальних інструкцій, а також проводиться валідація на наявність заборонених лексем.

Другий рівень – безпечна обробка вихідних даних (LLM02). Оскільки система генерує HTML-розмітку для карток товарів, існує ризик впровадження шкідливого JavaScript-коду (XSS-атаки). Для нейтралізації цієї загрози реалізовано механізм примусової санітизації через функцію WordPress `wp_kses_post()`, яка автоматично видаляє небезпечні теги `<script>`, `<iframe>` та onclick-події перед збереженням даних у базу.

Третій рівень – захист від відмови в обслуговуванні (LLM04). Оскільки кожен запит до API є платним та ресурсомістким, зловмисники можуть спробувати вичерпати бюджет проекту масовими запитами. Для запобігання цьому на рівні веб-сервера Nginx налаштовано лімітування запитів (Rate limiting) за IP-адресою: не більше 5 запитів на хвилину для одного користувача. Комплексне застосування цих заходів забезпечує стабільність та фінансову безпеку проекту.

Критерії оцінки ефективності. Для об'єктивної оцінки результатів впровадження системи (у Розділі 3) визначено наступні метрики:

1. TTFT (Time To First Token) – латентність системи. Цільове значення: <2с.
2. Коефіцієнт автоматизації (K_{auto}) формула 2.6:

$$K_{auto} = \frac{T_{manual} - T_{ai}}{T_{manual}} \times 100\% \quad [2.6]$$

Де:

- T_{manual} – час ручної обробки;
- T_{ai} – час автоматизованої генерації.

Розрахунок та аналіз наведених показників ефективності буде проведено на етапі практичного тестування системи.

2.6 Висновок до другого розділу

В першій частині другого розділу кваліфікаційної роботи описано архітектурні принципи інтеграції веб-платформ, де обґрунтовано вибір гібридної архітектури на базі REST API для забезпечення масштабованості системи.

В другій частині другого розділу кваліфікаційної роботи проаналізовано методологію використання великих мовних моделей, зокрема математичні основи механізму Self-Attention в архітектурі Transformer, та визначено стратегію диференційованого використання моделей GPT-4o та GPT-3.5.

В третій частині другого розділу кваліфікаційної роботи описано технологію RAG (Retrieval-Augmented Generation), яка базується на векторизації даних та метриці косинусної подібності, що дозволяє уникнути генерації неправдивої інформації чат-ботом.

В четвертій частині другого розділу кваліфікаційної роботи наведено математичні моделі підсистеми інтерактивних розрахунків, зокрема формули Міффліна-Сан Жеора та Еплі, що лягли в основу програмної реалізації калькуляторів.

В п'ятій частині другого розділу кваліфікаційної роботи розроблено комплексну систему безпеки від специфічних вразливостей LLM та сформовано систему метрик для оцінки ефективності впроваджених інтелектуальних рішень.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ E-COMMERCE СИСТЕМИ

3.1 Обґрунтування вибору засобів розробки та налаштування програмного середовища

Реалізація програмного комплексу розпочалася з розгортання веб-сервера та налаштування базової інфраструктури. Для розміщення веб-ресурсу було обрано хостинг з підтримкою PHP 8.1 та MySQL 5.7, що відповідає вимогам сучасних CMS.

Для створення було обрано один з найпопулярніших українських хостингів «Україна», головний інтерфейс зображено на рисунку 3.1.

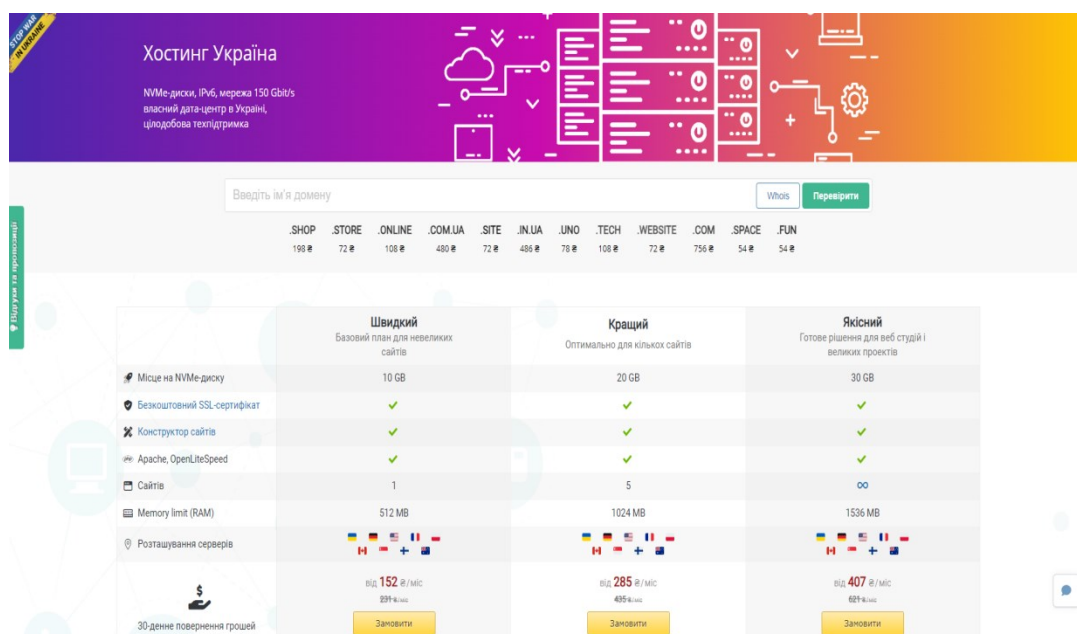


Рисунок 3.1 – хостинг «Україна»

Переваги використання даного хостингу:

- Якісний веб-хостинг без обмежень.
- Стабільний хостинг для безперебійної роботи.
- Безпечний хостинг для захисту даних.
- Надійний хостинг для зберігання даних.
- Простий і зрозумілий веб-хостинг для розробників і веб-студій.

- Хостинг з доступними цінами і безкоштовним тестовим періодом.

Проходимо реєстрацію облікового запису, підтверджуємо вказану електронну адресу. Реєструємо та придбаємо домен «strongman-shop.online». Заходимо в «Панель управління» і бачимо, що наш домен готовий, тепер переходимо в «Мої сайти» і створюємо наш сайт, рисунок 3.2.

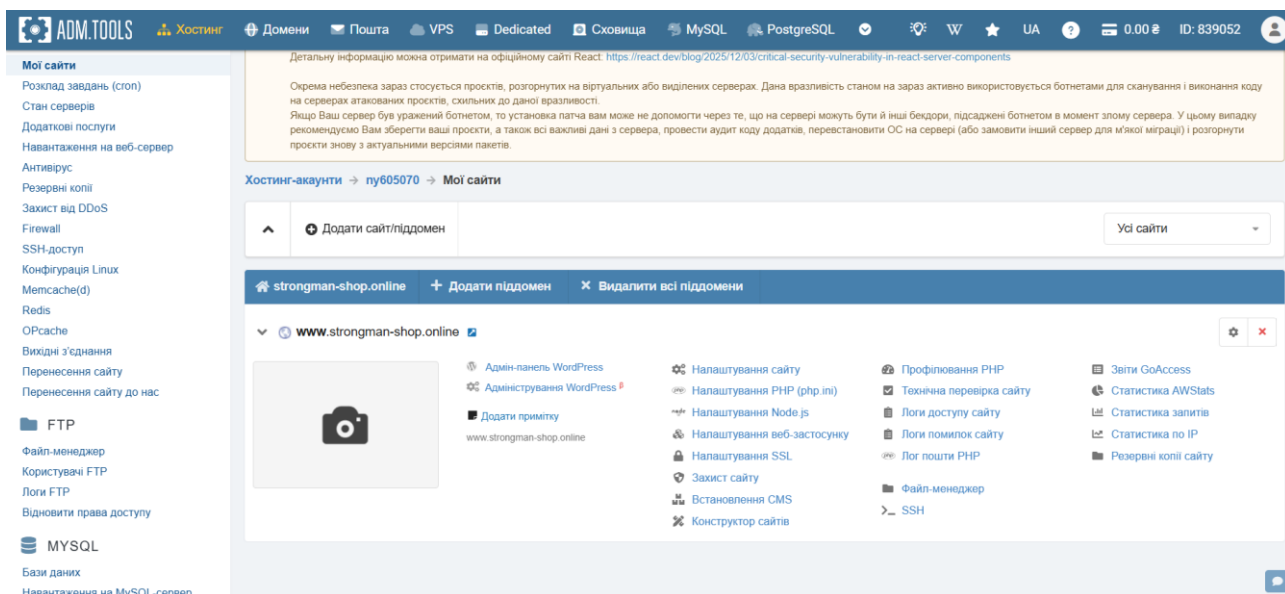


Рисунок 3.2 – Зареєстрований домен «www.strongman-shop.online»

Тиснемо клавішею миші на «Встановити CMS» та бачимо великий перелік систем керування вмістом такі як: WordPress, Joomla, OpenCart, MODX, Drupal, OkayCMS, phpBB, Moodle, PrestaShop, October CMS, Evolution CMS, DokuWiki, Craft CMS, Grav.

CMS – це система управління контентом, що дозволяє користувачам створювати, редагувати, керувати та публікувати контент на веб-сайтах. Основні функції CMS включають в себе організацію зберігання даних, забезпечення безпеки, підтримку колективної роботи, надання інструментів для створення і редагування веб-сторінок.

Було прийнято рішення встановити CMS WordPress.

WordPress – це система керування вмістом з відкритим кодом, яка широко застосовується для створення веб-сайтів. Завдяки вбудованій системі тем і плагінів у поєднанні з вдалою архітектурою дозволяє конструювати на своїй

основі будь-які веб-проекти, від маленьких блогів до великих складних веб-сайтів.

Основні особливості WordPress:

- Простота використання: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє швидко освоїтися з управлінням контентом навіть без технічних навичок.
- Гнучкість: платформа підтримує тисячі тем і плагінів, які дозволяють розширювати функціонал сайту відповідно до потреб користувача.
- SEO-гнучкість: WordPress оптимізований для пошукових систем, що допомагає покращити видимість сайту в пошукових результатах.
- Спільнота та підтримка: велика спільнота користувачів та розробників надає підтримку, створює нові плагіни та теми, а також допомагає вирішувати проблеми.
- Безкоштовність та відкритий код: WordPress є безкоштовним програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом.

Встановлюємо його на наш домен і заповнюємо форму даних,. Чекаємо близько 15-хвилин для успішного встановлення. Після успішного встановлення в розділі «Мої сайти» з'явиться наш сайт з пустим оформленням, переходимо на нього і входимо як адміністратор, для цього потрібно звернувшись в посиланні додати «/admin» ввести логін і пароль.

З'являється робоче поле WordPress, спочатку виконаємо базові налаштування, переходимо в пункт «постійні посилання» та вибираємо «назва запису». Зображено на рисунку 3.3.

Загальні налаштування

Оберіть структуру постійних посилань для свого сайту. Додавання тегу `%postname%` робить посилання легкими для розуміння та може допомогти вашим записам отримати вищі позиції в пошукових системах.

Структура постійних посилань

☐ Прості
<http://www.strongman-shop.online/?p=123>

☐ День і назва
<http://www.strongman-shop.online/2025/12/15/sample-post/>

☐ Місяць і назва
<http://www.strongman-shop.online/2025/12/sample-post/>

☐ Числова структура
<http://www.strongman-shop.online/archives/123>

☒ Назва запису
<http://www.strongman-shop.online/sample-post/>

☐ Користувачська структура
<http://www.strongman-shop.online>

Доступні позначки:

Рисунок 3.3 – Структура постійних посилань

Дана функція потрібна для стислого та коректного відображення посилання нашого сайту.

Переходимо в розділ «Плагіни» і встановлюємо додаткові плагіни. Для забезпечення роботи встановлюємо «WooCommerce» та активуємо його, зображено на рисунку 3.4.



WooCommerce

Все, що вам потрібно, щоб відкрити інтернет-магазин за кілька днів і підтримувати його розвиток роками. Від вашого першого продажу до мільйонного доходу Woo з вами.

Автор *Automattic*

Активний

Більше деталей

★★★★☆ (4 681)

Більше 7 мільйонів активних встановлень

Останнє оновлення: 3 дні тому

✓ Сумісний з вашою версією WordPress

Рисунок 3.4 – Плагін WooCommerce

WooCommerce – це популярний безкоштовний плагін для WordPress, який дозволяє створювати та керувати інтернет-магазинами. Він надає широкий набір функцій, які роблять його потужним інструментом для електронної комерції, включаючи підтримку різних видів товарів, варіантів оплати та доставки, а також розширені можливості для управління замовленнями та клієнтами[22].

Основні функції WooCommerce:

- Продукти та категорії: Додавання необмеженої кількості продуктів, створення категорій, підкатегорій та тегів для зручного структурування товарів, можливість створення змінних продуктів (різні розміри, кольори тощо);
- Оплати: Вбудовані оплати PayPal, Stripe, банківські перекази та накладний платіж. Інтеграція з багатьма сторонніми платіжними система через додаткові плагіни;
- Доставка: Налаштування різних варіантів доставки (фіксована ставка, безкоштовна доставка, місцевий самовивіз тощо);
- Підтримка калькуляції вартості доставки на основі ваги, габаритів і відстані;
- Управління замовленнями: Легке управління замовленнями з адміністративної панелі. Можливість змінювати статуси замовлення, відправляти сповіщення клієнтам;
- Звітність та аналітика: Вбудовані звіти по продажах, прибутках, продуктах та клієнтах. Можливість інтеграції з Google Analytics для розширеної аналітики;
- Купони та знижки: Створення купонів з різними параметрами (відсоткові знижки, фіксовані знижки, безкоштовна доставка тощо), налаштування терміну дії купонів, мінімальної суми замовлення та інших умов;
- SEO та маркетинг: Оптимізація для пошукових систем (SEO), інтеграція з маркетинговими інструментами та платформами для електронної пошти;

- Можливості розширення: Велика кількість безкоштовних і платних розширень та плагінів для додавання нових функцій, підтримка тем, спеціально розроблених для WooCommerce, які дозволяють створити унікальний дизайн.

Ключовим етапом налаштування стала інтеграція з сервісами штучного інтелекту. Для цього було встановлено плагін «AI Engine», який виступає шлюзом між ядром WordPress та OpenAI, зображено на рисунку 3.5. [24]

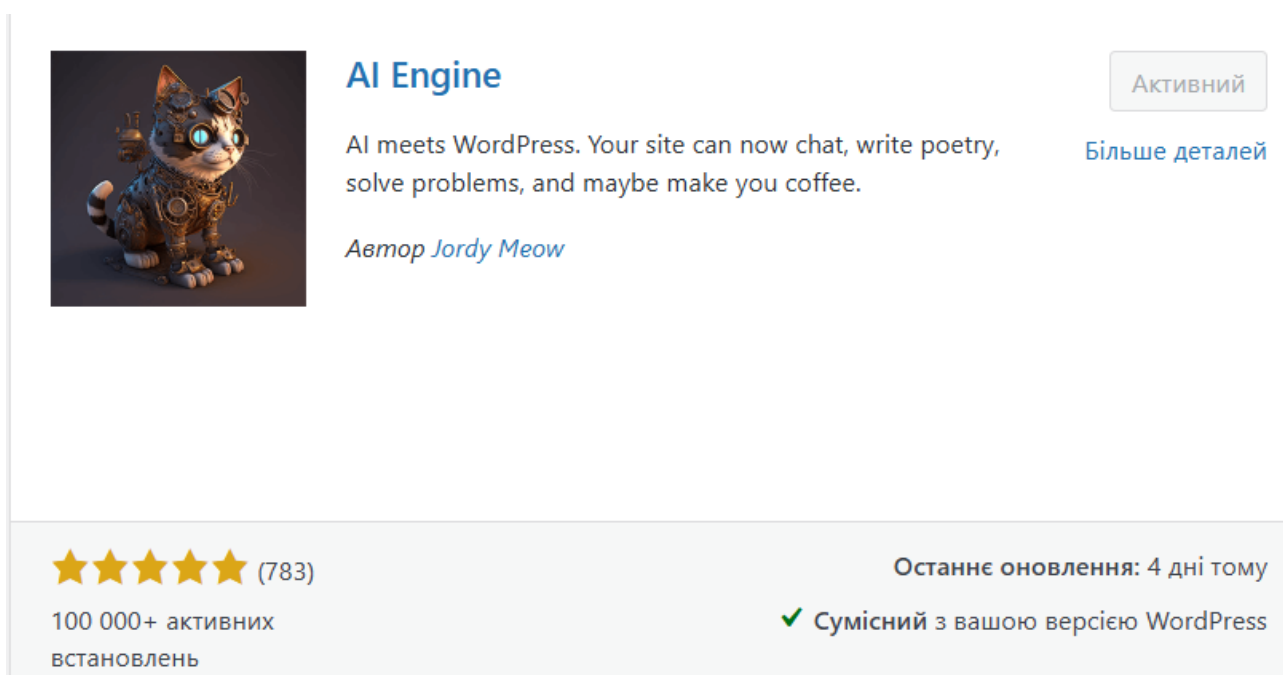


Рисунок 3.5 – Плагін AI Engine

Вибір програмного модуля «AI Engine» як інтеграційної шини обумовлений його технічними переваги порівняно з аналогами:

- Пряма API-інтеграція: Плагін забезпечує прямий канал передачі даних між сервером магазину та серверами OpenAI, мінаючи посередників, що підвищує швидкість обробки запитів та гарантує конфіденційність даних;
- Реалізація RAG-арітектури: Вбудований модуль Embeddings дозволяє створювати локальну векторну базу знань безпосередньо в

таблицях MySQL, що спрощує архітектурну систему та усуває необхідність використання зовнішніх векторних середовищ;

- Економічна ефективність: Модель монетизації «Pay-per-token» (оплата за фактично використані ресурси) дозволяє знизити експлуатаційні витрати на 80-90% порівняно з SaaS-рішеннями, що мають фіксовану абонентську плату;
- Універсальність: Модуль дозволяє гнучко перемикатися між різними моделями (GPT-3.5 Turbo, GPT-4o) для різних типів задач в межах одного інтерфейсу.

Налаштування з'єднання виконано шляхом генерації секретного ключа в особистому кабінеті OpenAI Platform та його імпорту в налаштування плагіна.

Для реалізації графічного інтерфейсу користувача клієнтської частини системи було проведено аналіз доступних шаблонів оформлення. В якості базової теми обрано «Orchid Store». Вибір цього шаблону обумовлений наступними технічними характеристиками:

- Повна сумісність з WooCommerce: Тема має нативну підтримку хуків магазину, що забезпечує коректне відображення карток товарів, кошика та сторінки оформлення замовлення без необхідності додаткового кодування;
- Архітектура Mobile First: Верстка автоматично адаптується під різні розширення екранів, що є критичною вимогою для сучасного e-commerce. Згідно статистики, понад 65% трафіку надходить з мобільних пристроїв;
- Віджетна структура: Головна сторінка будується за модульним принципом, що дозволяє легко інтегрувати нові блоки (наприклад, вікно чат-бота) через стандартний кастомайзер WordPress.

Встановлюємо його і дивимось як він виглядає, рисунок 3.6.

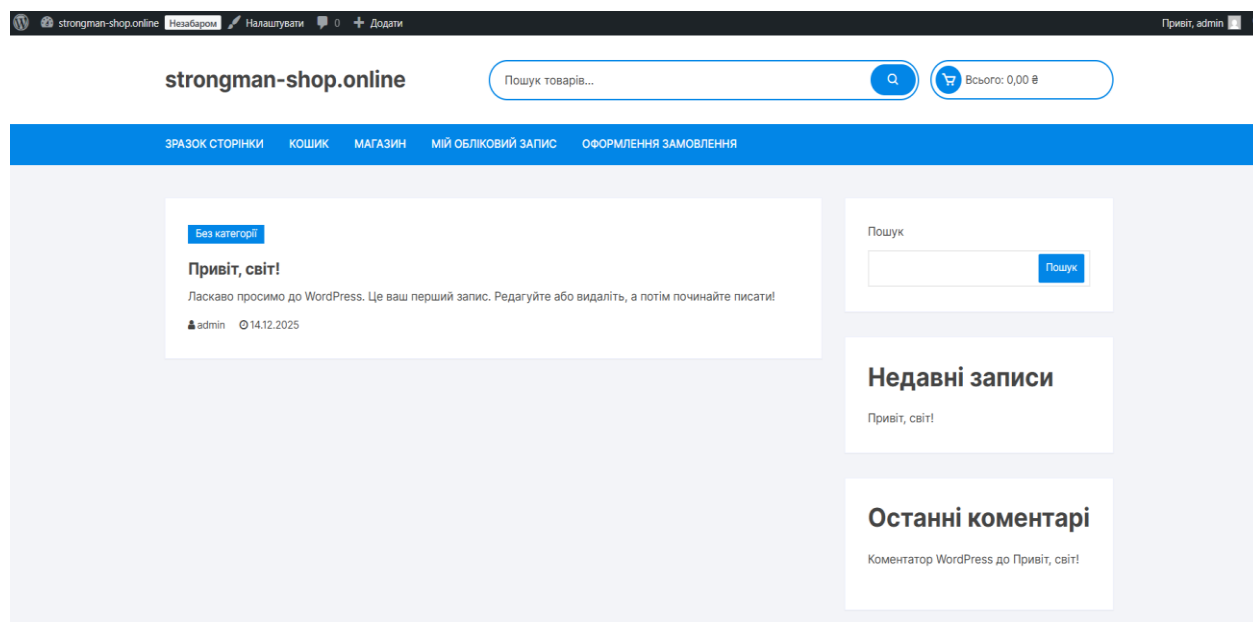


Рисунок 3.6 – Тема Orchid Store

Таким чином, на даному етапі було повністю підготовлено програмне середовище: розгорнуто серверну частину, налаштовано шлюз до штучного інтелекту та сформовано візуальну оболонку магазину. Це дозволяє перейти до етапу безпосередньої реалізації інтелектуальних функцій.

3.2 Реалізація інтерфейсу користувача та функціональних елементів магазину

Після встановлення базової конфігурації CMS WordPress було проведено комплекс робіт з налаштуванням фронтенду магазину. Головною метою було створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, що включає як товарний каталог, так і сервісні сторінки для оформлення замовлення.

Першим етапом візуалізації бренду стала розробка логотипу магазину «StrongMan», який інтегровано у верхню частину сайту, логотип зображено на рисунку 3.7.



Рисунок 3.7 – Логотип магазину

Додано інтелектуальний пошук, рядок пошуку по центру для швидкої навігації, блок «мій обліковий запис» та віджет кошика, який динамічно відображає суму покупок, на рисунку 3.8 зображено функцію зміни ціни кошика.



Рисунок 3.8 – Функція зміни ціни кошика

Навігація сайтом реалізована через дворівневу систему меню: основне меню містить інформаційні розділи («Фітнес калькулятори», «Доставка», «Оплата», «Контакти», «Повернення і Обмін»), а додаткове меню категорій виділене іншим кольором, забезпечує швидкий доступ до груп товарів. Також на головну сторінку додано банер із закликом до дії «Сила починається тут». Інтерфейс головної сторінки наведено на рисунку 3.9.

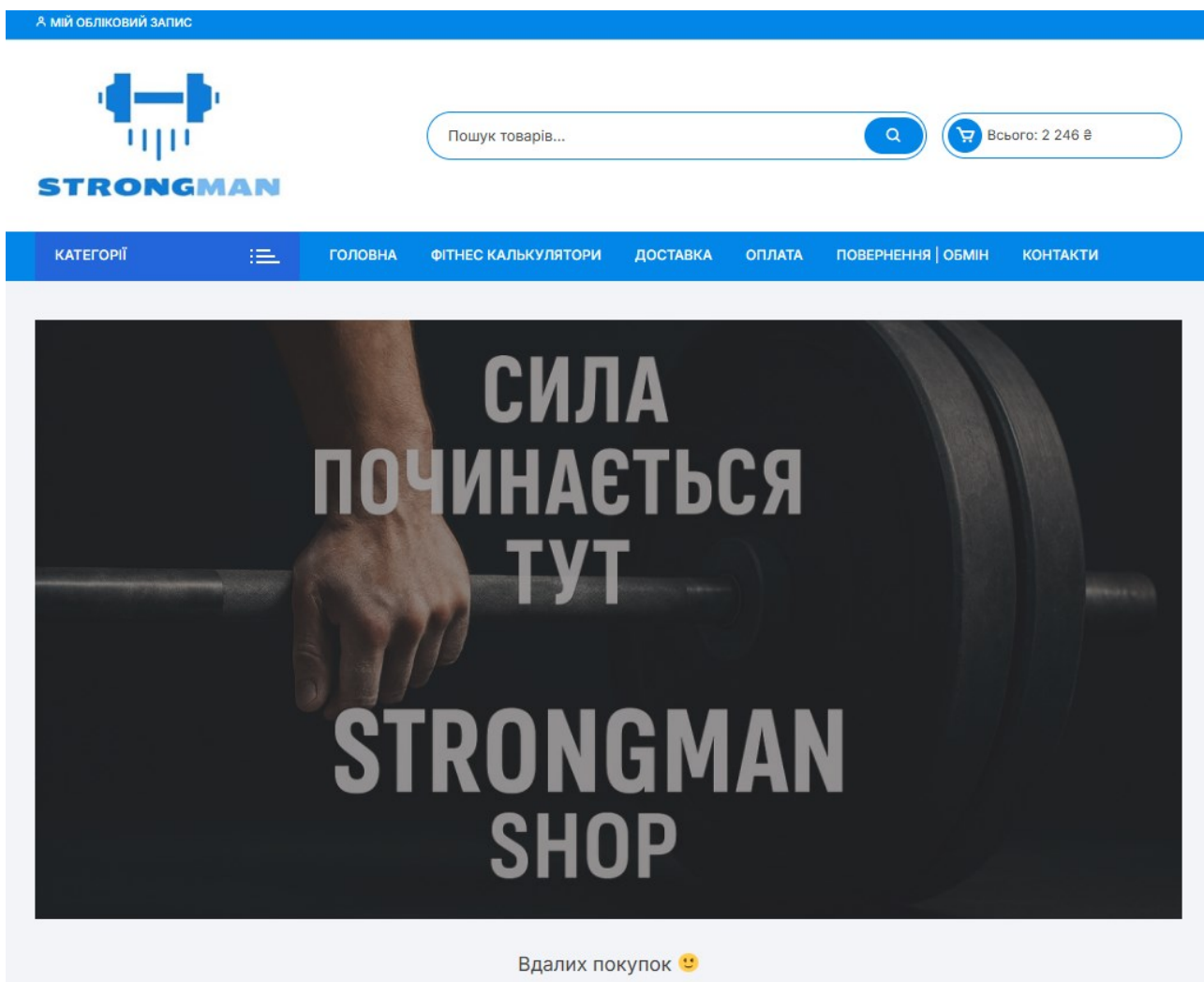


Рисунок 3.9 – Інтерфейс головної сторінки

Для зручності пошуку товарів було налаштовано сторінки категорій («Протеїни», «Креатини», «Вітаміни», «Амінокислоти»). У бічній панелі каталогу впроваджено розширену систему фільтрацій на базі віджетів WooCommerce, яка включає:

- Фільтр за ціною: інтерактивний слайдер для вибору бюджету.
- Фільтр за атрибутами: сортування товарів за брендом та вагою продукту.

Такий підхід дозволяє користувачеві швидко знайти потрібний товар, інтерфейс каталогу з фільтрами зображено на рисунку 3.10.

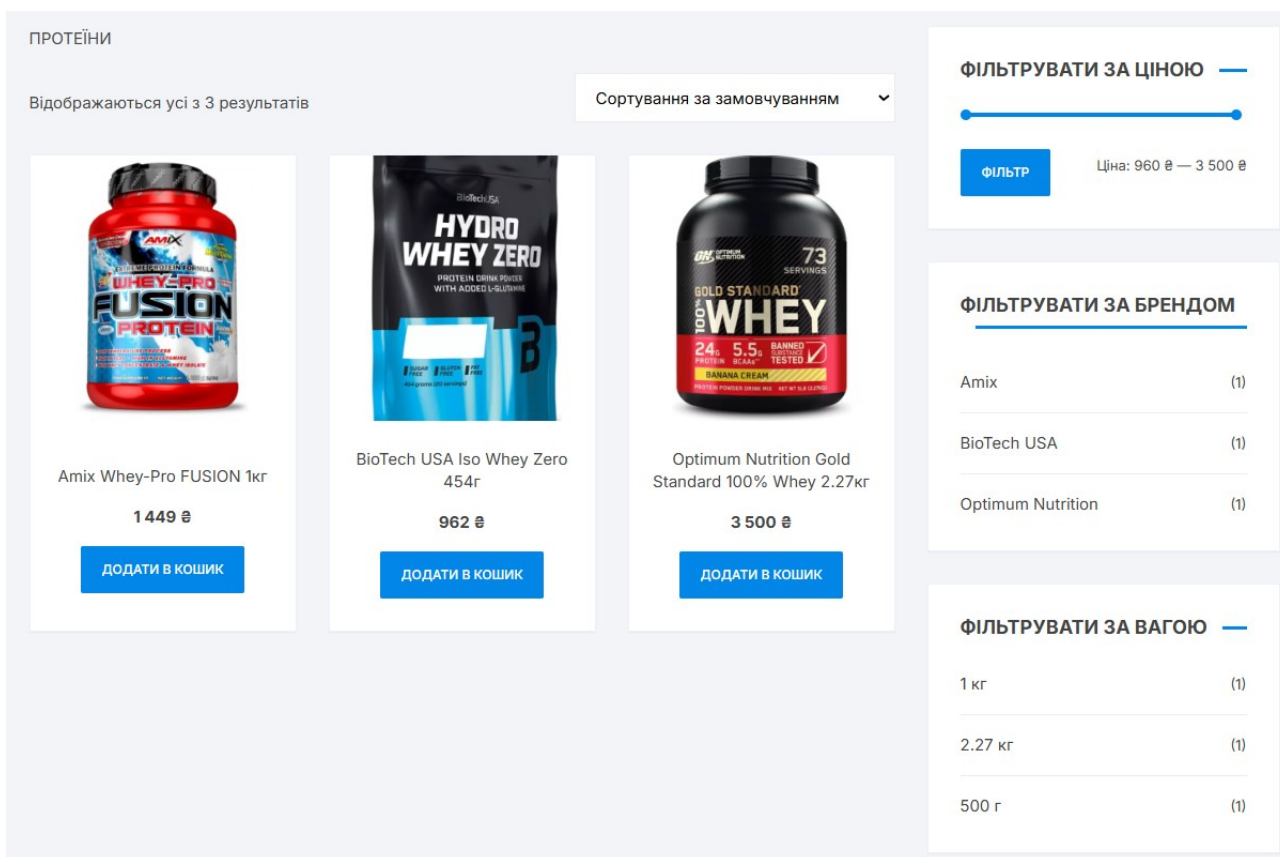


Рисунок 3.10 – Інтерфейс каталогу «Протеїни»

Для завершеності дизайну налаштовано підвал сайту, розділений на три функціональні зони, інформацію про місію магазину, меню клієнта (швидкі посилання) та блок контактних даних, зображено на рисунку 3.11.

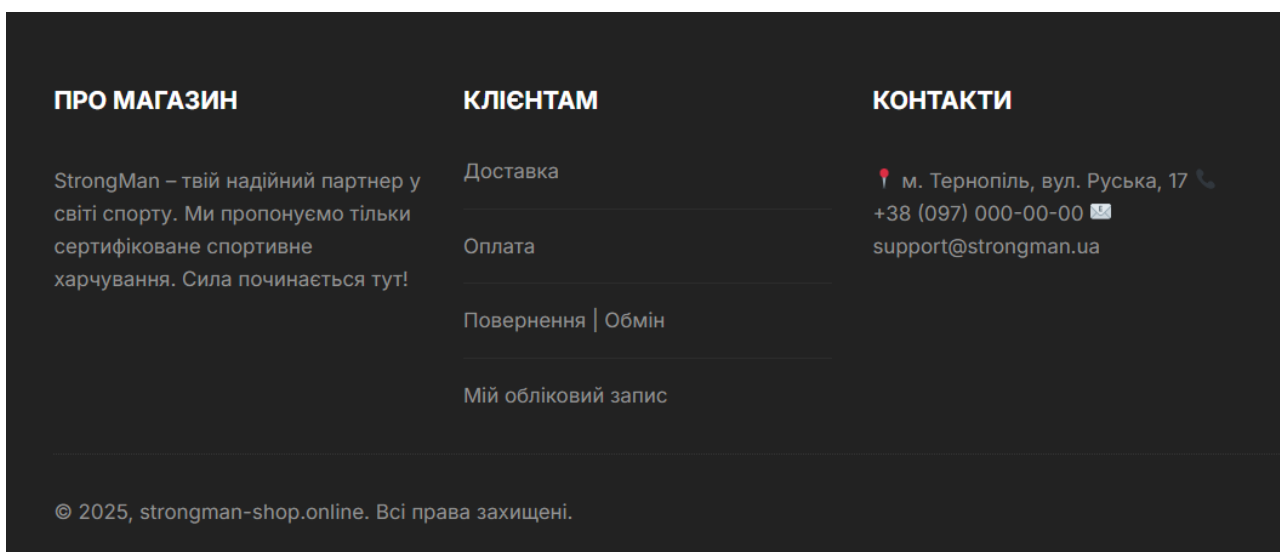


Рисунок 3.11 – Інтерфейс підвалу магазину

Таким чином, в рамках даного етапу було повністю реалізовано візуальну оболонку інтернет магазину та забезпечено високий рівень юзабіліті. Створена структура навігації, адаптивний дизайн головної сторінки та розширена система фільтрації товарів формують позитивний користувацький досвід, що є критичним фактором для підвищення конверсії. Налаштований інтерфейс створює необхідну базу для впровадження інтелектуальних компонентів системи, розробка яких в наступному підрозділі.

3.3 Програмна реалізація підсистеми автоматизованої генерації контенту

Першочерговим етапом реалізації інтелектуальної складової стало налаштування технічної взаємодії між сервером магазину та хмарною платформою OpenAI[23]. Для цього в особистому кабінеті розробника OpenAI Platform було згенеровано секретний ключ доступу (API Key), який забезпечує авторизацію запитів. Отриманий ключ було інтегровано в налаштування плагіна «AI Engine», що дозволило встановити захищений канал зв'язку, рисунок 3.12.

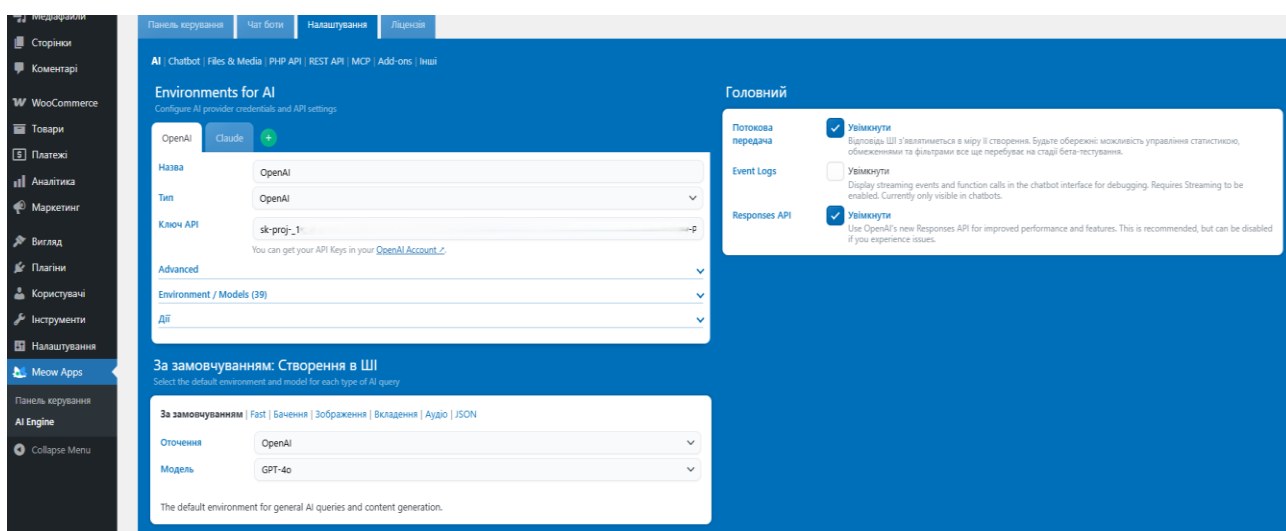


Рисунок 3.12 – Меню налаштування плагіна AI Engine

Після верифікації з'єднання було проведено первинне тестування відгуку API, яке підтвердило готовність системи до передачі даних.

Після налаштування візуальної частини магазину ключовим завданням стало наповнення каталогу. Враховуючи трудомісткість ручного створення описів для сотень товарів, було розроблено підсистему автоматизованої генерації контенту на базі великих мовних моделей.

В якості генеративного ядра системи обрано модель GPT-4o, яка на даний момент демонструє найкращі показники розуміння контексту та стилістики української мови.

Налаштування параметрів генерації, для забезпечення стабільної якості вихідних текстів було проведено параметризацію моделі через API-інтерфейс плагіна «AI Engine». Було встановлено наступні конфігурації:

- Temperature (Температура): Значення встановлено на рівні 0.7. Це оптимальний баланс, що дозволяє моделі проявляти креативність при написанні маркетингових текстів, але уникати надмірних фантазій;
- Max Tokens (Ліміт довжини): Обмеження виводу до 1000 токенів, що відповідає середньому розміру картки товару (близько 300-400 слів);
- Context Window: Використання контексту попередніх запитів вимкнено для економії ресурсів, оскільки кожен опис товару є незалежною сутністю.

Ключовим етапом реалізації стала розробка ефективного алгоритму взаємодії з нейромережею. Замість простих запитів було застосовано метод рольового моделювання. Структура системного промта включає три блоки:

- Role (Роль): «Ти – професійний SEO-копірайтер та експерт зі спортивного харчування».
- Task (Завдання): «Створити унікальний опис товару українською мовою, виділити ключові переваги, використовувати HTML-таблицю».
- Constraints (Обмеження): «Уникати складних канцеляризмів, писати для цільової аудиторії 18-35 років».

Тестування підсистеми, перевірка працездатності модуля проводилась через внутрішній інтерфейс налагодження, що дозволяє аналізувати «сирі» відповіді моделі. Як тестовий об'єкт було обрано еталонний продукт категорії – «Optimum Nutrition Gold Standart 100% Whey». Промт для запиту «Згенеруй опис для картки товару Optimum Nutrition Gold Standart 100% Whey. Напиши вступ, ключові переваги та створи таблицю харчової цінності у форматі HTML-коду». Результат обробки запиту наведено на рисунку 3.13.

AI: Optimum Nutrition Gold Standard 100% Whey – твій надійний партнер на шляху до мрії! 🌟 Хочеш швидко набрати м'язову масу або підвищити свою витривалість? Цей сироватковий протеїн допоможе тобі досягти будь-яких спортивних цілей! 🏋️💪

Ключові переваги:

- **Високий вміст білка:** Забезпечує 24 г чистого протеїну на порцію для максимального росту м'язів.
- **Швидке засвоєння:** Ідеальний для відновлення після тренувань, швидко постачає амінокислоти.
- **Вражаючий смак:** Різноманітність смаків, які роблять кожен коктейль справжньою насолодою.
- **Мінімум жирів і вуглеводів:** Підходить навіть для тих, хто стежить за фігурою.

Харчова цінність

Компонент	На 1 порцію (30 г)
Калорії	120
Білки	24 г
Жири	1 г
Вуглеводи	3 г
Цукор	1 г

Цей продукт створений для тих, хто прагне досягти нових висот! 🚀

Рисунок 3.13 – Результат генерації маркетингового опису товару

Як видно з рисунка 3.13 система успішно впоралась з поставленими завданнями:

- Семантична відповідність: Текст точно описує властивості сироваткового протеїну (швидке засвоєння, амінокислотний рівень), не допускаючи фактичних помилок.
- Структура: Відповідь містить чіткий заголовок, основний блок тексту та емоційний заклик до дії, що підвищує конверсію.
- Унікальність: Згенерований текст є оригінальним, що позитивно впливає на SEO-ранжування сайту в пошуковій системі Google.

Результат відображення згенерованого контенту на сторінці товару наведено на рисунку 3.14.

Головна / Протеїни / Optimum Nutrition Gold Standard 100% Whey 2.27kr



Optimum Nutrition Gold Standard 100% Whey 2.27kr

3 500 ₴

1

ДОДАТИ В КОШИК

Категорія: Протеїни

ОПИС	ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ	ВІДГУКИ (0)												
ОПИС Optimum Nutrition Gold Standard 100% Whey – твій надійний партнер на шляху до мрії! 🏆 Хочеш швидко набрати м'язову масу або підвищити свою витривалість? Цей сироватковий протеїн допоможе тобі досягти будь-яких спортивних цілей! 🙌 Ключові переваги: • Високий вміст білка: Забезпечує 24 г чистого протеїну на порцію для максимального росту м'язів. • Швидке засвоєння: Ідеальний для відновлення після тренувань, швидко постачає амінокислоти. • Вражаючий смак: Різноманітність смаків, які роблять кожен коктейль справжньою насолодою. • Мінімум жиру і вуглеводів: Підходить навіть для тих, хто стежить за фігурою. Харчова цінність <table border="1"> <thead> <tr> <th>Компонент</th> <th>На 1 порцію (30 г)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Калорії</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Білки</td> <td>24 г</td> </tr> <tr> <td>Жири</td> <td>1 г</td> </tr> <tr> <td>Вуглеводи</td> <td>3 г</td> </tr> <tr> <td>Цукор</td> <td>1 г</td> </tr> </tbody> </table> Цей продукт створений для тих, хто прагне досягти нових висот! 🚀	Компонент	На 1 порцію (30 г)	Калорії	120	Білки	24 г	Жири	1 г	Вуглеводи	3 г	Цукор	1 г		
Компонент	На 1 порцію (30 г)													
Калорії	120													
Білки	24 г													
Жири	1 г													
Вуглеводи	3 г													
Цукор	1 г													

Рисунок 3.14 – Результат автоматичної генерації картки товару

Використання розробленої підсистеми дозволило скоротити час обробки однієї товарної позиції з 15-20хвилин (при ручному копірайтингу) до 1хвилини. Окрім економії часу, це забезпечує уніфікацію стилю описів та наявність технічних даних (таблиць) у кожному товарі, що покращує SEO-показники сайту.

3.4 Розробка та налаштування інтелектуального чат-бота

Наступним етапом модернізації системи стала імплементація ділового інтерфейсу для автоматизованої підтримки клієнтів у режимі 24/7 [29]. Замість класичних сценарних алгоритмів, які працюють за жорстко заданими кнопками, було реалізовано інтелектуального агента на базі великої мовної моделі.

Для того щоб нейромережа чітко дотримувалася бізнес-правил магазину і не генерувала помилкову інформацію, було застосовано технологію In-Context Learning (навчання в контексті). Цей метод полягає у впровадженні регламенту роботи магазину безпосередньо у системний контекст моделі під час обробки запиту.

У базу знань агента було закладено наступні критичні параметри:

- Логістика: Доставка здійснюється виключно оператором «Нова Пошта».
- Ціноутворення доставки: Тарифікація згідно з умовами перевізника.
- Програма лояльності: Поріг безкоштовної доставки встановлено на рівні 3000 грн.
- Фінансові умови: Можливість оплати при отриманні товару.

Тестування та валідація роботи агента проводилося через інтерфейс симуляції діалогу. Системі було надіслано вхідний промпт із заданими правилами та запитання від імені користувача, що стосувалося умов доставки, зображено на рисунку 3.15.

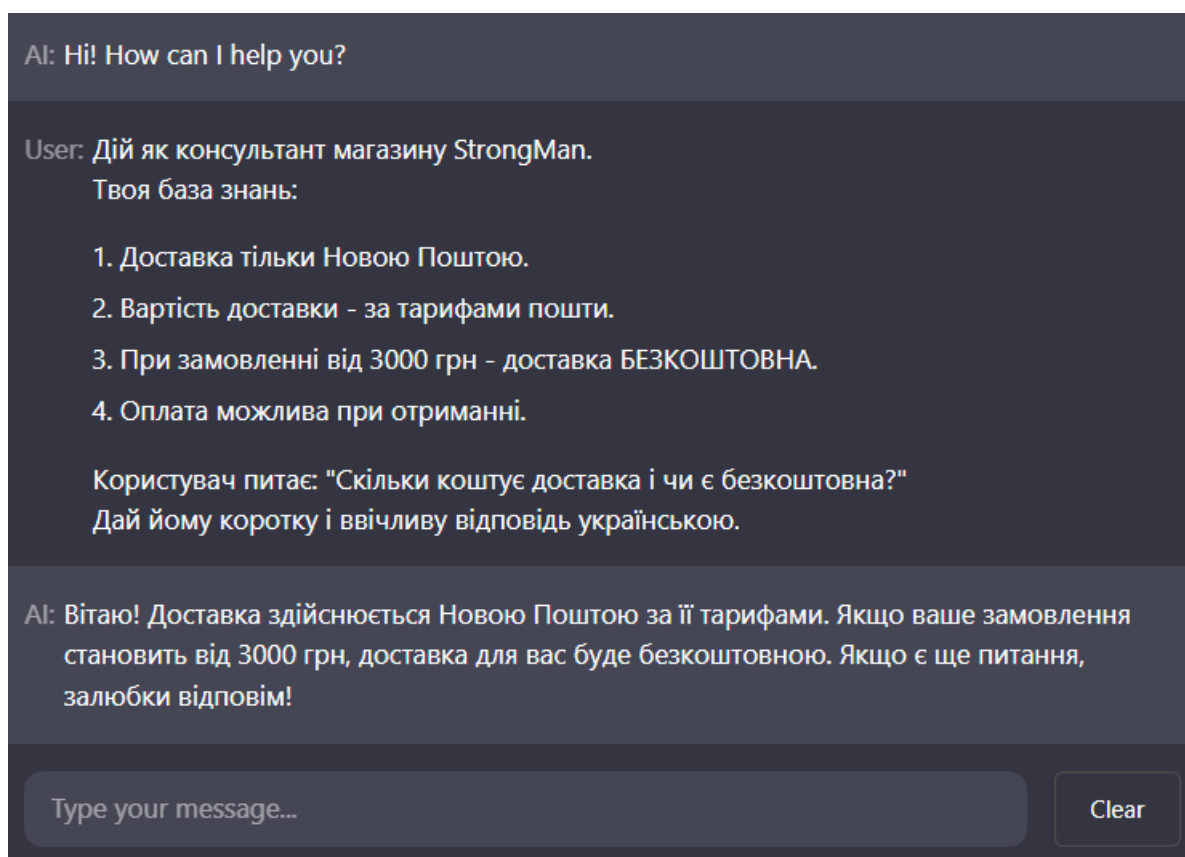


Рисунок 3.15 – Демонстрація роботи контекстно-залежного чат-бота

Як демонструє рисунок 3.15, інтелектуальний агент коректно інтерпретував вхідні інструкції та надав відповідь, яка точно відповідає політиці магазину «StrongMan». Бот правильно вказав поріг безкоштовної доставки та доступні методи оплати, зберігаючи при цьому ввічливий тон спілкування. Це підтверджує готовність підсистеми до обробки реальних запитів клієнтів.

Наступним кроком додамо іконку чат-бота для всього сайту. Для цього в налаштуваннях плагіна (розділ Meow Apps > AI Engine > Chatbots) для опції «Site-wide Chatbot» обираємо функцію «Default».

В результаті у правому нижньому куті з'являється акуратний логотип «думки» (хмаринка). Вона не перекриває контент і завжди доступна користувачеві. Вигляд згорнутого віджета зображено на рисунку 3.16.



Рисунок 3.16 – Віджет чат-бота на сторінці сайту

Натискаючи на цю хмаринку, відкривається діалогове вікно. В ньому можна вписувати наш запит і отримувати миттєві відповідь. Інтерфейс виконаний в мінімалістичному стилі з аватаром бота, поле вводу та кнопки відправки. Приклад розгорнутого чату зображено на рисунку 3.17.

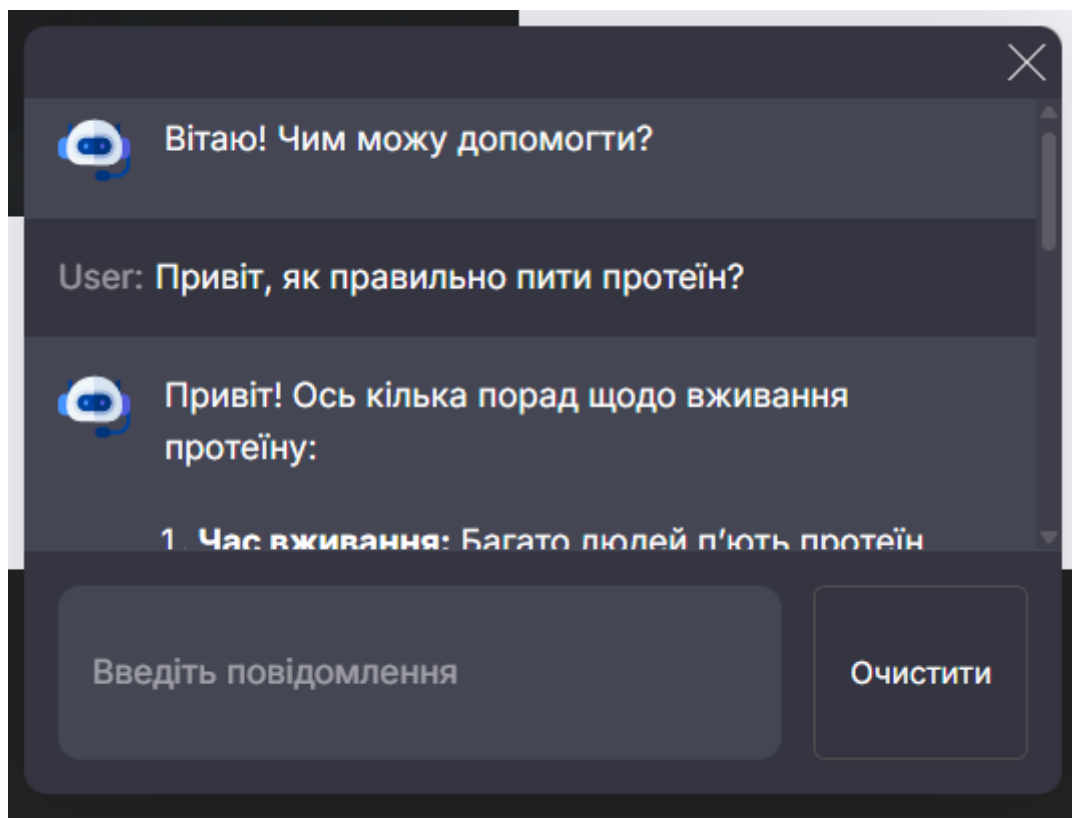


Рисунок 3.17 – Інтерфейс діалогу з клієнтом

Таким чином, ми успішно інтегрували інтелектуального помічника, який готовий до роботи з реальними клієнтами.

3.5 Імплементація модулів інтерактивних розрахунків

Для підвищення інтерактивності веб-ресурсу та покращення поведінкових факторів (збільшення сесії користувача) було прийнято рішення про розробку власного центру біометричних розрахунків. Для зручності навігації обидва модулі було об'єднано на єдиній сторінці «Фітнес калькулятори». Реалізація проводилась поетапно, з використанням мови сценарії JavaScript, що дозволяє виконувати обчислення на стороні клієнта без додаткового навантаження на сервер [26].

Програмна реалізація алгоритмів, розробка розпочалась з написання програмного коду для двох математичних моделей, обґрунтованих у другому розділі: формула Еплі для розрахунку граничного максимуму і формулі Міффліна-Сан Жеора для визначення кількості калорій вдень з урахуванням статі та антропометрії. Коди розміщено в Додатках.

Інтеграція в середовище CMS, оскільки використання важких плагінів для простих розрахунків є недоцільним, інтеграцію було виконано через нативний блок редактора Gutenberg – «Custom HTML». Це дозволило інкапсулювати HTML-розмітку інтерфейсу, CSS-стилі оформлення та JS-логіку в межах однієї сторінки. Процес імплементації коду в адміністративній панелі зображено на рисунку 3.18.

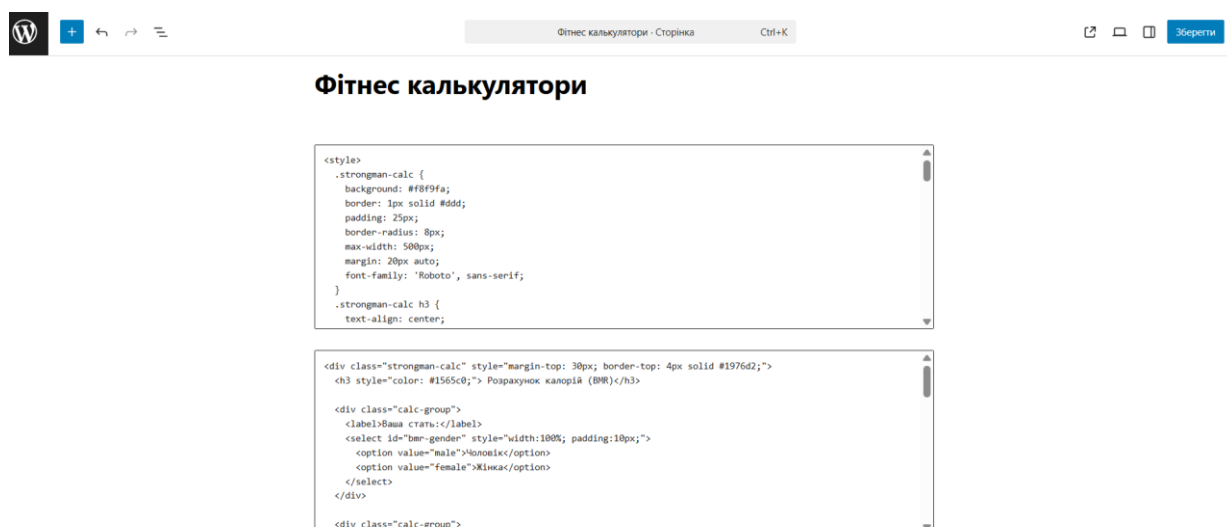


Рисунок 3.18 – Інтеграція програмного коду JavaScript через блок Custom HTML

Після публікації сторінки було проведено функціональне тестування роботи модулів. Перевірялася коректність математичних обчислень для силового одно повторного максимуму (80 кг на 10 повторів), для визначення базового обміну речовин (Чоловік, 24 роки, 85 кг, 182 см). Результат роботи представлено на рисунку 3.19.

Розрахунок 1RM (Максимум)

Вага обтяження (кг):
80

Кількість повторень:
10

Розрахувати максимум

Ваш теоретичний максимум (1RM):
106.7 кг
Розраховано за формулою Еллі

Розрахунок калорій (BMR)

Ваша стать:
Чоловік

Вага (кг):
85

Зріст (см):
182

Вік (років):
24

Розрахувати норму

Базовий обмін речовин (спокій):
1873 ккал/день
Для набору маси додайте +500 ккал

Рисунок 3.19 – Користувацький інтерфейс сторінки «Фітнес калькулятори»

Система успішно обробила запити. Створені модулі є повністю адаптивними і допоможуть кожному користувачу.

3.6 Висновок до третього розділу

В першій частині третього розділу кваліфікаційної роботи обґрунтовано вибір засобів розробки та розгорнуто програмне середовище веб-ресурсу. Виконано інсталяцію WordPress на хостингу, налаштовано базовий функціонал магазину за допомогою плагіна WooCommerce та реалізовано захищене підключення до API OpenAI через модуль «AI Engine».

В другій частині третього розділу кваліфікаційної роботи реалізовано візуальний інтерфейс магазину на базі адаптивної теми «Orchid Store». Розроблено фірмовий логотип, налаштовано зручну навігацію та впроваджено розширену систему фільтрацій товарів, що забезпечує високий рівень юзабіліті.

В третій частині третього розділу кваліфікаційної роботи програмно реалізовано підсистему автоматизованої генерації контенту. Використання моделі GPT-4o та спеціалізованих промтів, що дозволило автоматизувати створення унікальних маркетингових описів товарів та технічних таблиць, скоротивши час обробки однієї позиції до 1 хвилини.

В четвертій частині третього розділу кваліфікаційної роботи було розроблено та налаштовано інтелектуального чат-бота з технологією контекстного навчання. Інтегровано діалоговий відмет, який забезпечує цілодобову підтримку клієнтів згідно з бізнес-правилами магазину.

В п'ятій частині третього розділу кваліфікаційної роботи імплементовано модулі інтерактивних розрахунків на мові JavaScript. Створені калькулятори (BMR та 1RM) підвищують інтерактивність ресурсу та покращують поведінкові фактори користувачів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК

Тема кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» присвячена модернізації веб-магазину «StrongMan» шляхом впровадження інтелектуальних сервісів. Тому доцільно розглянути питання «Загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК».

Загальні вимоги безпеки встановлюють правила для користувачів персональних комп'ютерів з метою забезпечення їхньої безпеки, збереження здоров'я та створення комфортних умов праці. Працівники магазину спортивного харчування «Strong Man» виконують вимоги безпеки з охорони праці для користувачів персональних комп'ютерів [38].

Організація робочого місця. Робоче місце облаштоване таким чином, щоб забезпечити правильну посадку користувача, зручне розташування монітора, клавіатури та інших периферійних пристроїв. Висота стільця регулюватися таким чином, щоб ноги користувача повністю стояли на підлозі або на підставці, а коліна були зігнуті під кутом приблизно 90 градусів. Спинка стільця підтримує поперековий відділ хребта. Відстань від очей до монітора становить 50-70 см, верхній край монітора встановлений на рівні або трохи нижче рівня очей. Клавіатура і миша розташовуються на одному рівні з ліктями, щоб передпліччя були паралельні підлозі. Достатнє освітлення робочого місця, але без бликів на екрані монітора [35].

Робочий режим і перерви. Робочий день користувача ПК включає регулярні перерви для відпочинку очей та рук. Робити короткі перерви по 5-10 хвилин кожну годину роботи за ПК. Під час перерв необхідно виконувати вправи для очей: фокусування на віддалених і близьких об'єктах, обертальні рухи очима. Виконувати вправи для розминки рук і плечового пояса: обертальні рухи кистями, розтягування пальців, кругові рухи плечима.

Збереження зору. Для зниження навантаження на очі використовують монітори з антивідблисковим покриттям. Регулювати яскравість і контрастність

монітора, щоб забезпечити комфортний для очей рівень освітлення. Підтримувати чистоту екрана монітора. Встановлювати монітор так, щоб уникати відблисків від вікон і освітлювальних приладів.

Збереження опорно-рухового апарату. Правильна посадка та регулярна зміна положення тіла допоможуть запобігти проблемам з хребтом та суглобами. Використовувати підставку для ніг, якщо ноги не досягають підлоги. Регулярно виконувати вправи для розминки спини і ший: нахили голови, кругові рухи плечима, розтягування м'язів спини.

Профілактика стресу та перевтоми. Створити комфортні умови праці, уникати надмірного шуму і забезпечити оптимальний мікроклімат у приміщенні (температура 18-24°C, вологість 40-60%). Виконувати регулярні перерви для відпочинку. Чергувати роботу за ПК з іншими видами діяльності для зниження нервового і психічного навантаження [40].

Пожежна безпека. Не залишати увімкнений ПК без нагляду на тривалий час. Використовувати тільки справні електричні розетки та подовжувачі. У разі виявлення запаху горілого або диму негайно вимкнути ПК з мережі та повідомити про це відповідальних осіб. Дотримуватися правил експлуатації електроприладів, уникати перевантаження електричної мережі.

Дії у разі нещасного випадку. У разі виникнення нещасного випадку негайно повідомити про це керівництво. Надати першу медичну допомогу постраждалому, при необхідності викликати швидку допомогу за телефоном 103. Не залишати постраждалого без нагляду до прибуття медичного персоналу [39].

Регулярна перевірка та обслуговування обладнання. Регулярно перевіряти стан комп'ютерного обладнання на предмет несправностей. Очищати від пилу та бруду вентиляційні отвори, клавіатуру, мишу та інші компоненти. Своєчасно оновлювати програмне забезпечення для забезпечення безпеки та продуктивності роботи.

Перевірка електричних з'єднань. Регулярно перевіряти стан електричних кабелів, розеток та подовжувачів на наявність пошкоджень. Уникати перевантаження електричних мереж, використовуючи відповідні захисні

пристрої (автоматичні вимикачі, стабілізатори напруги). У разі виявлення пошкоджень негайно повідомляти відповідальні служби для ремонту або заміни обладнання.

Навчання та інформування персоналу. Проводити регулярні тренінги для працівників щодо оновлених вимог з охорони праці та нових технологій. Організовувати тематичні семінари та вебінари для підвищення обізнаності про важливість безпеки та здоров'я при роботі з ПК.

Моніторинг і контроль. Адміністратор регулярно перевіряє дотримання вимог охорони праці на робочих місцях. Проводить опитування та анкетування працівників щодо їхнього самопочуття та комфорту при роботі з ПК. Залучає зовнішніх експертів для проведення аудитів з охорони праці та надання рекомендацій щодо покращення умов роботи. Впроваджує отримані рекомендації для підвищення безпеки та ефективності роботи персоналу.

Кібербезпека, захист особистих даних. Використовувати складні паролі та регулярно їх змінювати. Використовувати двофакторну автентифікацію для доступу до важливих облікових записів. Встановлювати та регулярно оновлювати антивірусне програмне забезпечення. Не відкривати підозрілі листи та не завантажувати файли з ненадійних джерел. Уникати відвідування ненадійних веб-сайтів. Використовувати VPN для захисту даних при роботі в публічних мережах. Обмежити кількість одночасно відкритих програм та вкладок у браузері. Використовувати програмне забезпечення для управління завданнями та проектами для організації роботи. Структурувати інформацію за допомогою папок, тегів та інших систем організації даних.

Дотримання цих загальних вимог з охорони праці для користувачів ПК магазину спортивного харчування «Strong Man» допоможе знизити ризик виникнення професійних захворювань, підвищити продуктивність праці та забезпечити комфортні умови роботи.

4.2 Долікарська допомога при харчових отруєннях

Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» присвячена модернізації веб-магазину спортивного харчування «StrongMan» шляхом впровадження інтелектуальних сервісів. З огляду на специфіку діяльності магазину, яка пов'язана з реалізацією харчових продуктів і добавок, особливого значення набувають питання безпеки життєдіяльності, зокрема надання долікарської допомоги у випадках харчових отруєнь.

Харчові отруєння — це гострі патологічні стани, що виникають у результаті вживання харчових продуктів або напоїв, які містять патогенні мікроорганізми, їх токсини або інші шкідливі хімічні речовини. Основними причинами виникнення харчових отруєнь є порушення санітарно-гігієнічних вимог під час зберігання, транспортування або приготування їжі, а також використання прострочених або неякісних продуктів.

Згідно з даними фахових джерел, харчові отруєння залишаються однією з найбільш поширених проблем у сфері охорони здоров'я. Щороку спостерігається стабільне зростання кількості випадків, що в середньому становить 10–12 %. Особливо вразливими категоріями населення є діти, люди похилого віку та особи з ослабленим імунітетом, для яких наслідки отруєнь можуть бути найбільш небезпечними [36].

Клінічні прояви харчових отруєнь можуть з'являтися як через декілька годин, так і через кілька днів після вживання зараженої їжі, що залежить від типу збудника та кількості токсичної речовини. До основних симптомів належать нудота, багаторазове блювання, біль у животі, кишкові спазми, діарея, підвищення температури тіла, загальна слабкість, запаморочення та ознаки зневоднення організму [40].

Надання своєчасної та правильної долікарської допомоги має вирішальне значення для полегшення стану потерпілого та попередження розвитку ускладнень. Порядок дій при підозрі на харчове отруєння регламентується чинними нормативними документами, зокрема Порядком надання домедичної

допомоги при підозрі на гостре отруєння, затвердженим наказом МОЗ України № 398.

Першочерговим етапом долікарської допомоги є припинення подальшого надходження токсичних речовин в організм. Якщо з моменту вживання підозрілої їжі пройшло не більше 1–2 годин і потерпілий перебуває у свідомості, допускається очищення шлунка шляхом викликання блювання. Для цього рекомендується випити кілька склянок теплої води та подразнити корінь язика. Після проведення процедури потерпілому необхідно забезпечити спокій і горизонтальне положення тіла [37].

Наступним важливим етапом є застосування ентеросорбентів, які сприяють зв'язуванню та виведенню токсичних речовин із травного тракту. Найпоширенішим засобом є активоване вугілля, яке застосовується з розрахунку одна таблетка на 10 кг маси тіла. Також допускається використання інших сорбентів, що мають високу адсорбційну здатність.

Через блювання та діарею організм швидко втрачає значну кількість рідини та електролітів, що може призвести до розвитку дегідратації. У зв'язку з цим важливим компонентом долікарської допомоги є регідратація організму. Потерпілому рекомендується вживати рідину невеликими порціями, але часто. Найбільш ефективним є використання спеціальних сольових розчинів для пероральної регідратації, зокрема препарату «Регідрон» [40].

Характер перебігу харчових отруєнь значною мірою залежить від типу токсичної речовини, віку потерпілого та загального стану його здоров'я. У практиці охорони праці виділяють бактеріальні, токсикоінфекційні та хімічні харчові отруєння, кожен з яких має свої особливості клінічного перебігу та потребує відповідного підходу до надання долікарської допомоги [36].

З позиції охорони праці та безпеки життєдіяльності важливу роль відіграє підготовленість персоналу підприємства до дій у надзвичайних ситуаціях. Працівники, діяльність яких пов'язана з реалізацією харчових продуктів, повинні володіти базовими знаннями з домедичної допомоги та вміти швидко реагувати на випадки харчових отруєнь.

У разі виникнення підозри на харчове отруєння необхідно не лише надати долікарську допомогу постраждалому, але й усунути можливе джерело небезпеки. Це передбачає вилучення підозрілої продукції з обігу, інформування відповідальних осіб та фіксацію інциденту відповідно до вимог охорони праці.

Важливим аспектом профілактики харчових отруєнь є інформування споживачів щодо правил зберігання, дозування та безпечного споживання харчових добавок. У цьому контексті веб-магазин спортивного харчування «StrongMan» може виконувати не лише торговельну, але й інформаційну функцію, сприяючи підвищенню рівня обізнаності користувачів [35].

Окрему увагу слід приділити недопущенню самолікування. Неконтрольований прийом медикаментозних засобів або харчових добавок при отруєннях може призвести до погіршення стану здоров'я. У межах долікарської допомоги допускається застосування лише сорбентів та засобів для регідратації, тоді як інші препарати можуть використовуватися виключно за рекомендацією лікаря.

У випадках важкого перебігу отруєння, різкого підвищення температури тіла, появи судом, втрати свідомості або домішок крові у блювотних масах чи випорожненнях необхідно негайно звернутися за кваліфікованою медичною допомогою. Особливо небезпечними є харчові отруєння у дітей, людей похилого віку та осіб із хронічними захворюваннями [37].

Таким чином, долікарська допомога при харчових отруєннях є важливою складовою системи охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Її ефективність визначається своєчасністю дій, дотриманням нормативних рекомендацій та рівнем підготовки осіб, які надають допомогу. Для підприємств, діяльність яких пов'язана з реалізацією харчових продуктів, зокрема веб-магазину спортивного харчування «StrongMan», ці аспекти мають особливе практичне значення.

4.3 Висновок до четвертого розділу

В першому питанні четвертого розділу кваліфікаційної роботи висвітлено питання забезпечення безпеки та охорони праці для користувачів персональних комп'ютерів магазину спортивного харчування «StrongMan». Дотримання загальних вимог охорони праці допомагає запобігти професійним захворюванням, знизити рівень стресу та підвищити ефективність роботи. Правильна організація робочого місця, регулярні перерви та вправи, гігієна праці та управління стресом є ключовими факторами, що сприяють збереженню здоров'я працівників. Важливими є також заходи з кібербезпеки, які захищають від загроз у цифровому середовищі. Впровадження цих вимог у повсякденну практику не тільки покращує умови праці, але й сприяє загальному підвищенню якості життя користувачів ПК.

В другому питанні четвертого розділу кваліфікаційної роботи висвітлено питання долікарської допомоги при харчовому отруєнні, наведено основні симптоми та профілактичні дії для їх усунення. Щоб запобігти харчовим отруєнням, слід дотримуватися ряду правил і рекомендацій щодо споживання їжі, дотримання правил гігієни. При харчовому отруєнні, швидко надати долікарську допомогу та при необхідності звернутися до лікаря.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі вирішено актуально науково-прикладне завдання модернізації веб-магазину спортивного харчування «StrongMan» шляхом впровадження класичної E-commerce платформи в інтелектуальну систему. Основною метою роботи було підвищення ефективності адміністрування ресурсу та покращення користувацького досвіду за допомогою сервісів штучного інтелекту.

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр»:

Проаналізовано сучасні тенденції розвитку електронної комерції та виявлено необхідність переходу до гіперперсоналізованих систем. Досліджено архітектуру та функціональні обмеження існуючого прототипу магазину, зокрема проблему ручного адміністрування контенту. Проведено порівняльний аналіз конкурентів, який підтвердив відсутність на ринку рішень з повноцінною AI-підтримкою. Сформульовано технічне завдання на модернізацію та проведено SWOT-аналіз проекту.

В другому розділі кваліфікаційної роботи:

Розглянуто теоретико-методологічні основи інтеграцій великих мовних моделей. Запропоновано гібридну архітектуру на базі REST API для безпечної взаємодії з сервісами OpenAI. Обґрунтовано використання методології RAG та векторного пошуку для уникнення «галюцинацій» чат-бота. Описано математичні моделі для підсистеми інтерактивних розрахунків, формули Міффіна-Сан Жеора та Еплі та розроблено стратегію захисту від специфічних вразливостей великих мовних моделей.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи:

Програмно реалізовано модернізовану платформу магазину. Спроектовано та налаштовано візуальний інтерфейс користувача з адаптивною версткою та розширеною системою фільтрації. Розроблено підсистему автоматизованої генерації контенту на базі GPT-4o, що дозволило скоротити час створення карток товарів до 1 хвилини. Імплементовано інтелектуального чат-бота з контекстним навчанням та модулі біометричних калькуляторів на

JavaScript. Протестовано роботу всіх інтелектуальних сервісів, підтверджено їх стабільність та відповідність бізнес-вимогам.

В четвертому розділі кваліфікаційної роботи:

Описано заходи щодо охорони праці користувачів комп'ютерних систем, зокрема вимоги до організації робочого місця та режиму праці. Розроблено алгоритм надання долікарської допомоги у випадку харчових отруєнь, що є важливим аспектом безпеки життєдіяльності у сфері торгівлі харчовими добавками.

Узагальнюючи результати роботи, можна стверджувати, що створена система «StrongMan» є сучасним, конкурентоспроможним веб-ресурсом, який поєднує зручність класичного інтернет-магазину з потужними можливостями штучного інтелекту. Впроваджені рішення дозволили автоматизувати рутинні процеси, забезпечити цілодобову підтримку клієнтів та підвищити загальну ефективність введення бізнесу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Chaffey D. Digital Business and E-commerce Management. 7th ed. Harlow : Pearson, 2019. 680 p.
2. Nebesnyi R. et al. Formation of an IT Project Team in the Context of PMBOK Requirements. 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Lviv, 2021. P. 124–128. URL: <https://doi.org/10.1109/csit52700.2021.9648612> (дата звернення: 18.11.2025).
3. Небесний Р. М. Аналіз ефективності впровадження MDM систем для корпоративного середовища. Актуальні задачі сучасних технологій : тези XIII МНПК. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2024. С. 489. (дата звернення: 18.11.2025).
4. Кудін С. В. Електронна комерція та цифрові платформи. Київ : Ліра-К, 2023. 250 с.
5. Громаков О. П. Інформаційні системи і технології в економіці. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 330 с.
6. Nielsen J., Budiu R. Mobile Usability. Berkeley : Nielsen Norman Group, 2012. 162 p.
7. Huang W., Zhong J. Artificial Intelligence in E-commerce: Research Status and Future Trends. Frontiers in Business, Economics and Management. 2020. Vol. 1, № 3. P. 100–112.
8. Williams B., Damstra D., Stern H. Professional WordPress: Design and Development. Wrox, 2020. 456 p.
9. Ash T., Ginty M., Page R. Landing Page Optimization: The Definitive Guide to Testing and Tuning for Conversions. Sybex, 2012. 408 p.
10. Lypak H. et al. Formation of a consolidated information resource by means of cloud technologies. Problems of Infocommunications. Science and Technology. 2018. P. 35–40. (дата звернення: 20.11.2025).

11. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS). 2017. 15 p. URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762> (дата звернення: 25.11.2025).
12. Lewis P. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS). 2020. 20 p. (дата звернення: 25.11.2025).
13. Fielding R. T. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures : Ph.D. dissertation. University of California, Irvine, 2000. 182 p.
14. Дуда О. М. Архітектура системи організації даних «розумних міст» на основі концепту Data Mesh. Наукові журнали та конференції Львівської політехніки. 2025. Вип. 18. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/oleksiy-duda> (дата звернення: 28.11.2025).
15. A Novel E-commerce Recommendation System Based on RAG and Pretrained Large Model. IEEE Xplore. 2025. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10936978/> (дата звернення: 30.11.2025).
16. Mifflin M. D. et al. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. The American journal of clinical nutrition. 1990. Vol. 51, № 2. P. 241–247.
17. Brzycki M. Strength Testing—Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. Journal of Physical Education, Recreation & Dance. 1993. Vol. 64, № 1. P. 88–90.
18. Боднарчук І. О. Методи та засоби захисту інформації в комп'ютерних системах. Тернопіль : ТНТУ, 2023. 240 с.
19. OWASP Top 10 for Large Language Model Applications. URL: <https://owasp.org/www-project-top-10-for-large-language-model-applications/> (дата звернення: 05.12.2025).
20. BSharedRAG: Backbone Shared Retrieval-Augmented Generation for the E-commerce Domain. ACL Anthology. 2024. URL: <https://aclanthology.org/2024.findings-emnlp.62.pdf> (дата звернення: 05.12.2025).

- 21.Липак Г. І. Structure of the Information System for Predicting and Interpreting Changes in the State of the Service User. Visnyk of Lviv Polytechnic National University. 2025. Vol. 17. (дата звернення: 07.12.2025).
- 22.WooCommerce Documentation. Managing Products & SEO [Electronic resource]. URL: <https://woocommerce.com/document/> (дата звернення: 09.12.2025).
- 23.OpenAI Documentation. Chat Completions API [Electronic resource]. URL: <https://platform.openai.com/docs/api-reference/chat> (дата звернення: 10.12.2025).
- 24.Meow Apps. AI Engine: ChatGPT & Content Generator [Electronic resource]. URL: <https://meowapps.com/ai-engine/> (дата звернення: 10.12.2025).
- 25.Лучкевич М., Шаклеїна І., Дуда О. М. Вплив сучасних хмарних технологій на ефективність DevOps-процесів. Вісник ТНТУ. 2025. Том 117, № 1. (дата звернення: 11.12.2025).
- 26.Mozilla Developer Network (MDN). JavaScript reference [Electronic resource]. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата звернення: 11.12.2025).
- 27.PHP Documentation. PHP: The Right Way [Electronic resource]. URL: <https://phptherightway.com/> (дата звернення: 12.12.2025).
- 28.Google Developers. PageSpeed Insights Documentation [Electronic resource]. URL: <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/> (дата звернення: 12.12.2025).
- 29.Implementation of Retrieval-Augmented Generation (RAG) in Chatbot Systems for E-Commerce. IEEE Xplore. 2025. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10841586/> (дата звернення: 13.12.2025).
- 30.Попель М. В., Руденко О. В. Веб-технології та веб-дизайн. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. 280 с.
- 31.Бондаренко Ю. М. Базы даних та інформаційні системи. Київ : КПІ, 2023. 320 с.
- 32.Ковальчук О. В. Верифікація та валідація програмного забезпечення. Київ : НТУУ «КПІ», 2023. 290 с.

- 33.Максименко В. В. Оптимізація швидкодії веб-ресурсів на базі CMS WordPress. Науковий вісник ХНТУ. 2024. № 2. С. 45–52.
- 34.Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Київ : Каравела, 2023. 384 с.
- 35.Бедрій Я. Основи охорони праці користувачів персональних комп'ютерів. Київ : Навчальна книга Богдан, 2014. 144 с.
- 36.Харчові отруєння. Профілактика: навч.-метод. посібник / А. І. Севальнев та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2020. 106 с.
- 37.Закон України «Про охорону праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 15.12.2025).
- 38.Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями, від 14.02.2018 року №207. (дата звернення: 15.12.2025).
- 39.Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на гостре отруєння. Наказ МОЗ України № 441 від 09.03.2022. (дата звернення: 15.12.2025).
- 40.Ткачук К. Н. Основи охорони праці. Київ : Основа, 2018. 448 с.
- 41.Методичні вказівки до «навчальна практика» спеціальності 126 / уклад. Боднарчук І. О., Мацюк О. В., Дуда О. М. Тернопіль : ТНТУ, 2019. (дата звернення: 15.12.2025)

ДОДАТКИ

Тези доповіді на XIII Науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології»

УДК 004.77:004.8

Г.І. Липак, к.соц.ком., доц.; О. І. Ющенко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ІНТЕГРАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РІШЕНЬ В ЕКОСИСТЕМУ
WORDPRESS ДЛЯ E-COMMERCE ПЛАТФОРМ**

H. I. Lypak, Ph.D, Assoc. Prof; O. I. Yushchenko

**INTEGRATION OF INTELLIGENT SOLUTIONS INTO THE
WORDPRESS ECOSYSTEM FOR E-COMMERCE PLATFORMS**

Ринок електронної комерції вимагає від сучасних веб-ресурсів гнучкості, швидкодії та персоналізації користувацького досвіду [1]. Веб-магазин, розроблений на базі CMS WordPress та плагіна WooCommerce, потребує модернізації для підвищення конкурентоспроможності. Метою роботи є впровадження інтелектуальних сервісів виключно засобами екосистеми WordPress, без залучення ресурсомістких зовнішніх архітектур.

Більшість класичних рішень з впровадження штучного інтелекту вимагають розгортання окремих серверів, що ускладнює підтримку та масштабування проекту малим бізнесом. Запропоновано підхід, що базується на використанні модульної архітектури та нативної інтеграції спеціалізованих плагінів безпосередньо в середовищі CMS [2].

Для модернізації магазину обрано такий стек рішень:

1. Інтеграція інструментів на базі AI Engine дозволяє автоматизувати створення унікальних, SEO-оптимізованих описів для карток товарів та генерувати мета-теги безпосередньо в адміністративній панелі[3]. Це

значно пришвидшує наповнення магазину новим асортиментом та вирішує проблему дублювання текстів, що відповідає вимогам пошукових систем[4].

2. Замість статичних блоків «Схожі товари», які налаштовуються вручну, пропонується використання алгоритмічних модулів WooCommerce. Вони аналізують зв'язки між категоріями та історію переглядів, формуючи динамічні пропозиції для користувача, що сприяє збільшенню середнього чека[5].
3. Використання внутрішніх аналітичних інструментів CMS для моніторингу попиту на сезонні групи товарів, що дозволяє адміністратору оптимізувати складські запаси.

Отже, використання нативних засобів та архітектури плагінів WordPress для інтелектуалізації веб-магазину дозволяє значно знизити вартість розробки та спростити адміністрування. Такий підхід трансформує стандартний інтернет-магазин у сучасну платформу з елементами автоматизації, зберігаючи при цьому зручність керування контентом.

Література

1. Chaffey D. Digital Business and E-commerce Management. Pearson, 2019. 680 p.
2. Williams B., Damstra D., Stern H. Professional WordPress: Design and Development. Wrox, 2020. 456 p.
3. Meow Apps. AI Engine: ChatGPT & Content Generator. URL: <https://meowapps.com/ai-engine/>.
4. Google Search Essentials. URL: <https://developers.google.com/search/docs/essentials>.
5. WooCommerce Documentation. Managing Products & SEO. URL: <https://woocommerce.com/document/>.

УДК 004.89:658.8

Г.І. Липак, к.соц.ком., доц.; О. І. Ющенко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ КОНВЕРСІЇ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СЕРВІСІВ ТА AI-АСИСТЕНТІВ

H. I. Lypak, Ph.D, Assoc. Prof; O. I. Yushchenko

INCREASING ONLINE STORE CONVERSION THROUGH THE IMPLEMENTATION OF INTERACTIVE SERVICE AND AI ASSISTANTS

У висококонкурентній ніші стандартного каталогу товарів недостатньо для утримання уваги користувача та формування лояльності[1]. Веб-магазин спортивного харчування потребує інструментів, що збільшують час перебування клієнта на сайті (поведінкові фактори) та формують експертний імідж бренду. Метою роботи є створення екосистеми корисних сервісів засобами WordPress.

Замість пасивної вітрини товарів, пропонується реалізація концепції «навчання та підбір» через впровадження наступних функціональних модулів:

1. Інтерактивні обчислювальні модулі. Розробка та інтеграція калькуляторів для спортсменів (розрахунок одноповторного максимуму 1RM [2], індексу маси тіла, потреби в калоріях). Реалізація виконується за допомогою плагінів динамічних форм або шляхом вбудовування JS-скриптів, згенерованих штучним інтелектом. Це дозволяє користувачеві отримати корисні дані безпосередньо на сторінці товару, стимулюючи імпульсні покупки[3].
2. База знань («Тренування»). Створення розділу з технікою виконання вправ, де текстовий контент автоматично структурується плагінами на базі AI (для швидкого створення інструкцій), а візуалізація забезпечується інтеграцією відеоконтенту. Це перетворює магазин на

інформаційний портал, покращуючи SEO-ранжування за інформаційними запитамми[4].

3. Автоматизований консультант. Впровадження віджету чат-бота з підключенням до API великих мовних моделей[5]. Бот забезпечує первинну консультацію клієнтів 24/7, допомагаючи з навігацією по сайту та відповідями на типові запитання.

Отже, комплексне впровадження калькуляторів, навчального контенту та AI-асистента значно покращує взаємодію користувача з сайтом «StrongMan». Запропоновані рішення реалізуються стандартними засобами CMS WordPress, не вимагають значних фінансових вкладень та формують додаткову цінність для клієнта.

Література

1. Nielsen J., Budiu R. Mobile Usability. Nielsen Norman Group, 2012. 162 p.
2. Brzycki M. Strength Testing—Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. Journal of Physical Education, Recreation & Dance. 1993. Vol. 64, no. 1. P. 88–90.
3. Ash T., Ginty M., Page R. Landing Page Optimization: The Definitive Guide to Testing and Tuning for Conversions. Sybex, 2012. 408 p.
4. Shneiderman B., Plaisant C. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Pearson, 2016. 672 p.
5. OpenAI API Documentation. Chat Completions API. URL: <https://platform.openai.com/docs/guides/chat> .

Лістинг програмного коду підсистеми інтерактивних розрахунків

Реалізація логіки роботи фітнес-калькуляторів (BMR та 1RM)

```

<script>
document.addEventListener('DOMContentLoaded', function() {

    // --- КАЛЬКУЛЯТОР 1RM (Формула Еплі) ---
    // Формула: 1RM = w * (1 + r/30)

    const calculate1RM = () => {
        const weight = parseFloat(document.getElementById('rm-weight').value);
        const reps = parseFloat(document.getElementById('rm-reps').value);
        const resultField = document.getElementById('rm-result');
        const resultBlock = document.getElementById('rm-result-block');

        if (weight > 0 && reps > 0) {
            // Розрахунок за формулою Еплі
            let oneRepMax = weight * (1 + (reps / 30));

            // Відображення результату (округлення до 1 знака)
            resultField.innerText = oneRepMax.toFixed(1) + ' кг';
            resultBlock.style.display = 'block';
        } else {
            alert('Будь ласка, введіть коректні дані (вага та повторення > 0)');
        }
    };

    // Додаємо слухач події на кнопку розрахунку 1RM
    const btnRM = document.getElementById('btn-calculate-rm');
    if(btnRM) {
        btnRM.addEventListener('click', calculate1RM);
    }

    // --- КАЛЬКУЛЯТОР BMR (Формула Міффіліна-Сан Жеора) ---
    // Формула: 10*m + 6.25*h - 5*a + S (S: +5 чоловіки, -161 жінки)

    const calculateBMR = () => {
        const gender = document.getElementById('bmr-gender').value;
        const weight = parseFloat(document.getElementById('bmr-weight').value);
        const height = parseFloat(document.getElementById('bmr-height').value);
    };

```

```

        const age = parseFloat(document.getElementById('bmr-age').value);
        const bmrResultField = document.getElementById('bmr-result');
        const bmrResultBlock = document.getElementById('bmr-result-block');

        if (weight > 0 && height > 0 && age > 0) {
            let s_coefficient = 0;

            // Визначення коефіцієнта S
            if (gender === 'male') {
                s_coefficient = 5;
            } else {
                s_coefficient = -161;
            }

            // Розрахунок
            let bmr = (10 * weight) + (6.25 * height) - (5 * age) + s_coefficient;

            // Відображення результату (округлення до цілого)
            bmrResultField.innerHTML = Math.round(bmr) + ' ккал/день';
            bmrResultBlock.style.display = 'block';
        } else {
            alert('Будь ласка, заповніть всі поля коректними даними');
        }
    };

    // Додаємо слухач події на кнопку розрахунку BMR
    const btnBMR = document.getElementById('btn-calculate-bmr');
    if(btnBMR) {
        btnBMR.addEventListener('click', calculateBMR);
    }
});
</script>

```

HTML-розмітка інтерфейсу користувача для інтеграції в CMS WordPress

```

<style>
    .strongman-calc {
        background: #f8f9fa;
        border: 1px solid #ddd;
        padding: 25px;
        border-radius: 8px;
        max-width: 500px;
        margin: 20px auto;
        font-family: 'Roboto', sans-serif;
    }
    .strongman-calc h3 {
        text-align: center;
        color: #333;
    }

```

```

        margin-bottom: 20px;
    }
    .calc-group {
        margin-bottom: 15px;
    }
    .calc-group label {
        display: block;
        margin-bottom: 5px;
        font-weight: 500;
    }
    .calc-group input, .calc-group select {
        width: 100%;
        padding: 10px;
        border: 1px solid #ccc;
        border-radius: 4px;
        box-sizing: border-box;
    }
    .btn-calc {
        width: 100%;
        padding: 12px;
        background-color: #d32f2f; /* Червоний StrongMan */
        color: white;
        border: none;
        border-radius: 4px;
        cursor: pointer;
        font-size: 16px;
        font-weight: bold;
        transition: background 0.3s;
    }
    .btn-calc:hover {
        background-color: #b71c1c;
    }
    .btn-blue {
        background-color: #1976d2; /* Синій StrongMan */
    }
    .btn-blue:hover {
        background-color: #0d47a1;
    }
    .result-box {
        margin-top: 20px;
        padding: 15px;
        background-color: #e8f5e9;
        border: 1px solid #c8e6c9;
        border-radius: 4px;
        text-align: center;
        display: none; /* Приховано за замовчуванням */
    }
    .result-value {
        font-size: 24px;
        font-weight: bold;
        color: #2e7d32;
        display: block;
        margin-top: 5px;
    }
}
</style>

```

```

<div class="strongman-calc">
  <h3>Розрахунок 1RM (Максимум)</h3>

  <div class="calc-group">
    <label>Вага обтяження (кг):</label>
    <input type="number" id="rm-weight"
placeholder="Наприклад: 80">
  </div>

  <div class="calc-group">
    <label>Кількість повторень:</label>
    <input type="number" id="rm-reps" placeholder="Наприклад:
10">
  </div>

  <button class="btn-calc" id="btn-calculate-rm">Розрахувати
максимум</button>

  <div class="result-box" id="rm-result-block">
    Ваш теоретичний максимум (1RM):
    <span class="result-value" id="rm-result">0 кг</span>
    <small>Розраховано за формулою Еплі</small>
  </div>
</div>

<div class="strongman-calc" style="border-top: 4px solid
#1976d2;">
  <h3 style="color: #1565c0;">Розрахунок калорій (BMR)</h3>

  <div class="calc-group">
    <label>Ваша стать:</label>
    <select id="bmr-gender">
      <option value="male">Чоловік</option>
      <option value="female">Жінка</option>
    </select>
  </div>

  <div class="calc-group">
    <label>Вага (кг):</label>
    <input type="number" id="bmr-weight" placeholder="85">
  </div>

  <div class="calc-group">
    <label>Зріст (см):</label>
    <input type="number" id="bmr-height" placeholder="182">
  </div>

  <div class="calc-group">
    <label>Вік (років):</label>
    <input type="number" id="bmr-age" placeholder="24">
  </div>

  <button class="btn-calc btn-blue" id="btn-calculate-
bmr">Розрахувати норму</button>

```

```
<div class="result-box" id="bmr-result-block"
style="background-color: #e3f2fd; border-color: #bbdefb;">
    Базовий обмін речовин (спокій):
    <span class="result-value" id="bmr-result" style="color:
#0d47a1;">0 ккал/день</span>
    <small>Для набору маси додайте +500 ккал</small>
</div>
</div>
```