

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерних наук \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_ Інформаційних управляючих систем \_\_\_\_\_  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

Дослідження моделей і технологій інтегрального оцінювання якості веб-сайтів \_\_\_\_\_  
(тема)

Виконав:  
студент 2 курсу, групи ІУСТім-20-1 \_\_\_\_\_  
Бархам Шаді Махмуд Мохаммад \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки \_\_\_\_\_  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні  
управляючі системи та технології \_\_\_\_\_  
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. каф. ІУС Саєнко В.І. \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Петров К.Е. \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

2021 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук  
Кафедра Інформаційних управляючих систем  
Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
(код і повна назва)  
Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)  
Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Бархам Шаді Махмуд Мохаммаду  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_ Дослідження моделей і технологій інтегрального оцінювання якості веб-сайтів \_\_\_\_\_  
затверджена наказом університету від \_05 11\_\_\_\_\_2021\_\_ р. № 1644 Ст \_\_\_\_\_
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_09 \_\_\_12\_\_\_ 2021\_\_ р.
3. Вихідні дані до роботи класифікації сайтів, сучасні методи оцінки якості сайтів , сучасні ситеми проведення вев-аналізу
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі Проведення дослідження використання методів аналізу оцінювання якості сайту, та аналізу ознак характеристик якості сайту, формування простору ознак для характеристик якості сайту, формування класифікаційної структури ознак для характеристик якості сайту, формування критеріїв для задач оцінювання якості сайту, розробити методи інтегрального оцінювання якості сайту, розробка методів проведення змін конфігурації сайту відповідно до існуючих станів якості, проведення апробації розроблених методик проведення оцінювання якості сайту.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на дипломне проектування	08.11.2021	
2	Аналіз завдання, літератури та аналогів з теми дипломної роботи	08.11.2021-12.11.2021	
3	Постановка задачі	12.11.2021	
4	Аналіз проблеми проведення веб-аналізу	13.11.2021- 15.11.2021	
5	Дослідження методів проведення веб-аналізу	16.11.2021-19.11.2021	
6	Розробка методу оцінки результативності проведення веб-аналізу	20.11.2021-22.11.2021	
7	Апробація методик і алгоритмів оцінки якості сайтів та проведення веб-аналізу	23.11.2021-26.11.2021	
8	Оформлення пояснювальної записки	26.11.2021- 30.11.2021	
9	Оформлення графічної частини та презентаційних матеріалів захисту	1.12.2021 – 4.12.21	
10	Представлення на рецензування	4.12.2021	
11	Представлення дипломного проекту в ДЕК	10.12.2021	

Дата видачі завдання \_\_\_08.11.2021\_р.

Студент \_\_\_\_\_  
Бархам Шаді Махмуд Мохаммад  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ проф. каф. ІУС Саєнко В.І.  
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи містить: 106 с., 3 розділи, 29 рис., 31 табл., 39 джерел.

ВЕБ-САЙТ, ВЕБ-АНАЛІЗ, ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА, ЕФЕКТИВНІСТЬ, МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ, МОДЕЛІ САЙТУ, СТРАТЕГІЯ, ЯКІСТЬ САЙТУ

У роботі виконано огляд методів, моделей, технологій оцінювання якості сайту. На підставі проведеного аналізу запропоновано методи інтегрального оцінювання якості сайту.

Об'єктом дослідження в рамках магістерської кваліфікаційної роботи є інформаційні ресурси у вигляді веб-сайтів та процес оцінювання якості веб-сайтів.

Предмет дослідження: моделі та технології проведення ефективного веб-аналізу сайтів та розробка нових методів оцінювання якості сайтів.

Мета проведення досліджень – пошук та розробка шляхів підвищення ефективності використання web-сайтів.

Результати роботи:

- аналіз використання методів оцінювання якості сайту та ознак характеристик якості сайту;
- простір ознак для характеристик якості сайту;
- класифікаційна структура ознак для характеристик якості сайту та структура суб'єктів проведення оцінювання якості сайтів;
- критерії вирішення задач оцінювання якості сайту відповідно до обраних цілей;
- методи інтегрального оцінювання якості сайту та методи проведення змін конфігурації сайту відповідно до існуючих станів якості;
- апробація розроблених методик проведення оцінювання якості сайту.

## ABSTRACT

The explanatory note to the master's qualification work contains: 106 pages, 3 sections, 29 figures, 31 tables, 39 sources.

EVALUATION METHODS, EXPERT EVALUATION, EFFICIENCY, SITE MODELS, STRATEGY, WEB SITE, WEB ANALYSIS,

The study includes an overview of methods, models, technologies of the site quality assessment. Based on the analysis, methods of integral assessment of the quality of the site are offered.

The object of research in the framework of the master's qualification study is the information resources in the form of websites and the process of assessing the quality of websites.

Subject of research: Models and technologies for conducting effective web analysis of sites and develop new methods for assessing sites.

Purpose of research - search and development of ways to increase the efficiency of using Web sites ..

The results of the study are:

- Analysis of the use of site quality assessment methods and their's properties;
- Space of properties for the quality of the web site;
- Classification structure of features for characteristics of the site quality and the structure of assessment subjects;
- Criteria for solving the quality assessment in accordance with the elected purposes for the site quality;
- Methods of integral assessment of the site quality and methods of changing the configuration of the site;
- Approbation of developed methods for evaluating the quality of the site.

## ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки .....	9
Вступ .....	10
1 Аналіз проблеми проведення веб-аналізу та оцінювання якості сайтів.....	12
1.1. Огляд сучасних концепцій веб-аналізу та оцінювання якості сайтів .....	12
1.2. Огляд – класифікація сайтів.....	13
1.3. Огляд методів аналізу сайтів.....	14
1.4. Огляд показників .....	17
1.4.1. Загальна класифікація показників .....	17
1.4.2. Фактори аналізу з позиції користувача .....	19
1.4.3. Оцінка з точки зору власника сайту .....	21
1.5. Огляд технологій аналізу сайтів .....	22
1.6. Стратегія аналізу сайту .....	29
1.7. Опис постановки задачі дослідження.....	30
1.8. Висновки з Розділу 1 .....	31
2 Розробка моделей та методів оцінювання якості сайтів.....	32
2.1. Опис об'єкту дослідження .....	32
2.2. Опис об'єкту дослідження та головні гравці (суб'єкти оцінювання) .....	34
2.3. Мульти уявлення сайту .....	35
2.4. Типи уявлення сайтів.....	37
2.4.1. Типи конфігураційного уявлення сайтів (множина уявлень) .....	37

2.4.2.	Типи уявлення з урахуванням використання сайтів.....	38
2.5.	Формування простору показників .....	40
2.6.	Окремі моделі для суб'єктів .....	44
2.7.	Підсумкові та інтегральні оцінки.....	45
2.8.	Критерії для оцінювання якості сайту.....	47
2.8.1.	Критерії оптимізації.....	47
2.8.2.	Критерії моніторингу.....	49
2.1.	Методи експертних оцінок та нормалізації.....	50
2.1.1	Методи експертних оцінок.....	50
2.8.3.	Метод нормування та нормалізації.....	51
2.9.	Методи оцінювання якості сайтів.....	52
2.9.1.	Метод загального оцінювання якості сайту .....	52
2.9.2.	Метод оцінювання якості сайту для оцінки поточного стану .....	52
2.9.3.	Метод оцінювання якості сайту для процедури моніторингу .....	53
2.9.4.	Метод інтегрального оцінювання якості сайту.....	53
2.10.	Фактори зміни сайту.....	54
2.11.	Модель зміни сайту .....	56
2.12.	Метод зміни стану сайту .....	57
3	Результати тестування .....	59
3.1.	Розрахунок основних показників.....	59
3.2.	Рішення щодо моніторингу показників якості.....	62
3.3.	Особливості використання методів оцінювання якості сайту .....	64

Висновки.....	66
Перелік джерел посилання.....	67
Додаток А. Сертифікати кваліфікації (coursera) .....	72
Додаток Б. Графічний матеріал.....	75

## **СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ**

Admin – адміністратор сайту

CM – соціальна мережа

ISP – провайдер послуг Інтернет

SEO – (Search Engine Optimization)

## ВСТУП

Веб сайти сьогодні стають основним інформаційним ресурсом для отримання будь-якої інформації та підтримки бізнесу і клієнта. Ця підтримка тісно пов'язане повнотою інформації (контенту) та з якістю сайту. Важливими є питання оцінювання якості сайту. Методологією реалізації рішень по такому оцінюванню займається Веб-аналітика (Web analytics) и SEO (Search Engine Optimization).

Основними компонентами оцінювання є: система вимірювання, збору, аналізу, представлення й інтерпретації інформації про функціонування сайту та відвідувачів веб-сайтів. Основна мета оповедення оцінювання та аналізу є підвищення ефективності отримання інформації клієном, реалізації рекламних кампаній і оптимізації роботи інтернет-ресурсів. Основним завданням веб-аналітики є моніторинг стану сату та моніторинг відвідуваності веб-сайтів. У результаті проведення аналізу визначається аудиторія сайту і вивчається поведінка відвідувачів для прийняття рішень з розвитку і розширенню функціональних можливостей веб-ресурсу. Веб-аналітика дозволяє не тільки працювати над поліпшенням сайтів, але і проводити роботи по оптимізації бюджету на підтримку сайту та рекламні кампанії.

Об'єктом дослідження є інформацій ресурси у вигляді веб-сайтів та процес оцінювання якості веб-сайтів.

В ході роботи необхідно провести аналіз предметної області, огляд сучасних концепцій Веб-аналізу та оцінювання якості сайтів, сформувані проблеми та фактори. Провести дослідження існуючих систем Веб-аналізу, сформувані методи веб-аналітики, фактори аналізу з позиції користувача, фактори аналізу з позиції пошукових систем. Виконати опис постановки задачі дослідження.

Предмет дослідження: моделі та технології проведення ефективного веб-аналізу сайтів та розробка нових методів оцінювання якості сайтів.

Мета проведення досліджень – пошук та розробка шляхів підвищення ефективності використання web-сайтів.

Наукова новизна – методи інтегрального оцінювання якості веб-сайтів.

Практична цінність – розроблені методи дозволяють підвищити ефективність оперативного оцінювання стану сайту, ефективність проведення моніторингу та формалізації процедур зміни конфігурації сайту.

Перелік задач:

Проведення аналізу проблеми оцінювання якості сайту не залежно від його типу.

Проведення дослідження використання методів аналізу оцінювання якості сайту, та аналізу ознак характеристик якості сайту.

Виявлення існуючих проблеми та задач оцінювання якості сайту .

Формування простору ознак для характеристик якості сайту

Формування класифікаційної структури ознак для характеристик якості сайту та структура суб'єктів проведення оцінювання якості сайтів.

Формування критерії вирішення задач оцінювання якості сайту відповідно до обраних цілей.

Розробити методи інтегрального оцінювання якості сайту.

Розробити методи проведення змін конфігурації сайту відповідно до існуючих станів якості.

Провести апробацію розроблених методик проведення оцінювання якості сайту

# 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ВЕБ-АНАЛІЗУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САЙТІВ

## 1.1. Огляд сучасних концепцій веб-аналізу та оцінювання якості сайтів

Веб сайти сьогодні стають основним інформаційним ресурсами для взаємодії бізнесу і клієнта [1, 2] . Ця взаємодія тісно пов'язане з якістю сайту. Методологією реалізації рішень по такому оцінюванню займається Веб-аналітика (Web analytics) и SEO (Search Engine Optimization).

SEO (Search Engine Optimization). – сукупність робіт, спрямована на поліпшення позицій сайту в результатах видачі пошукових систем для збільшення відвідуваності сайту [3]. Аналіз сайту є свого роду «діагностикою» і дозволяє виявити проблеми в роботі ресурсу. Це стосується всіх аспектів: технічні помилки; недоліки дизайну; інші чинники, що заважають індексації та просування; низька конверсія; неефективна реклама і багато іншого.

В результаті ви отримуєте повні відомості про те, що заважає вашому сайту займати перші рядки пошукової видачі, чому клієнти йдуть до конкурентів, які шляхи розвитку оптимальні для ресурсу, а від яких варто відмовитися.

Основними компонентами є: система вимірювання, збору, аналізу, представлення й інтерпретації інформації про відвідувачів веб-сайтів. Основна мета – підвищення ефективності рекламних кампаній і оптимізації роботи інтернет-ресурсів. Основним завданням веб-аналітики є моніторинг відвідуваності веб-сайтів, на підставі даних якого визначається аудиторія сайту і вивчається поведінка відвідувачів для прийняття рішень з розвитку і розширенню функціональних можливостей веб-ресурсу. На сьогоднішній день існує багато програмних інструментів веб-аналітики.

Веб-аналітика дозволяє не тільки працювати над поліпшенням сайтів, але і проводити роботи по оптимізації бюджету на рекламні кампанії.

На сьогоднішній день можна стверджувати, що проблемою реалізації методів оцінювання якості сайту є обрання ефективних рішень серед великої кількості існуючих рішень на інтернет просторі.

Таким чином, реалізація ефективних рішень по аналізу якості сайтів – завдання актуальне. Нові рішення дозволять вирішити такі завдання: визначення проблемних місць на сайті і виправлення помилок; моніторинг доступності та стабільності роботи ресурсу; аналіз і ведення статистики відвідуваності, визначення основних тенденцій; дослідження поведінки відвідувачів і факторів, які на нього впливають; аналіз ефективності проведених рекламних кампаній; поліпшення показників електронної комерції і установка цілей; дослідження результатів роботи за різними маркетинговими каналами, вироблення рекомендацій щодо поліпшення різних аспектів роботи сайту та взаємодії з відвідувачами.

## 1.2. Огляд – класифікація сайтів

Сьогодні існує велика кількість веб-сайтів. Кожен день це число зростає. Область застосування їх різноманітна. Але основне призначення – надання користувачеві повну інформацію і надання деяких інформаційних послуг. Залежно від головного призначення і від можливості доступу до інформації сайти можна розділити на деякі види. Один з варіантів такої класифікації наведено на рис. 1.1. Наприклад, Комерційні, Інтернет-магазини, Сайти послуг, Landing, Page Візитки, Інформаційні Новинні, Регіональні, Тематичні, Загальні Блоги, Трафосборнікі, Статейнікі, відеосайтів, Довідники, виразника, Агрегатори, Black SEO , Дорвеи, Адалт, Соціальні, Соцмережі, Форуми, Пошуковики, Сервіси Каталоги. Ця класифікація була представлена в [4, 5].

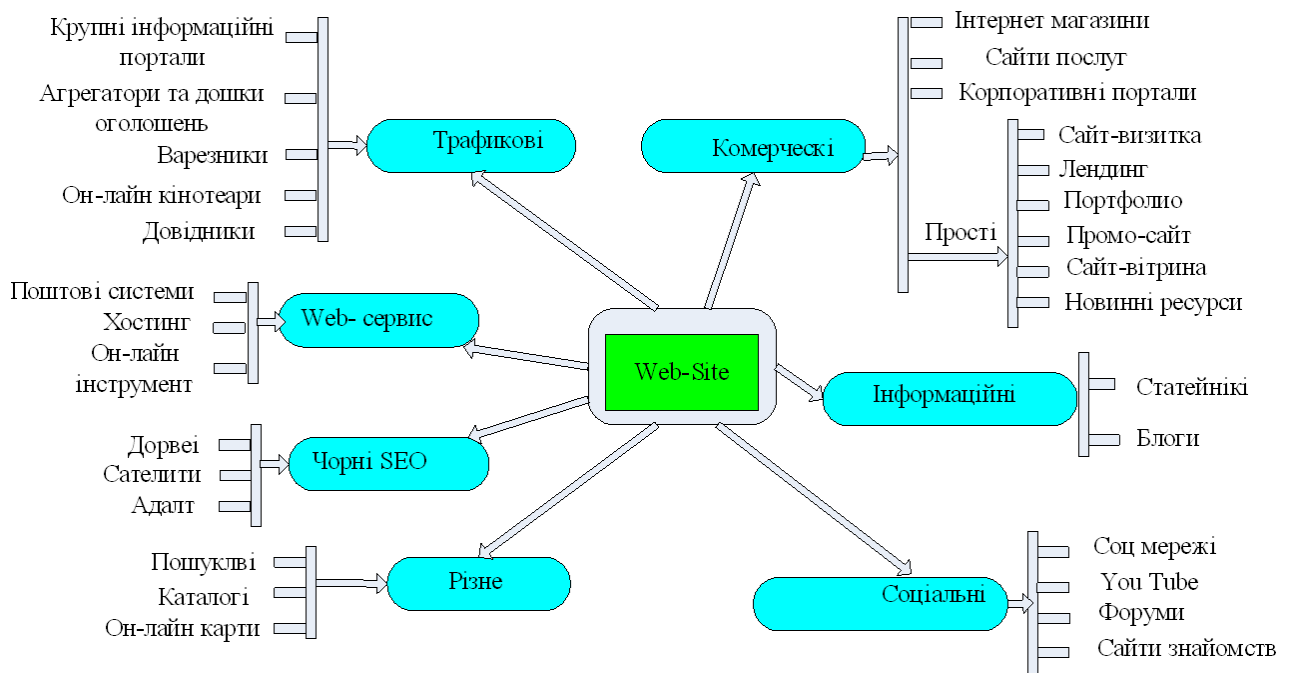


Рисунок 1.1 – Класифікація сайтів

### 1.3. Огляд методів аналізу сайтів

Аналіз сайту є свого роду «діагностикою» і дозволяє виявити проблеми в роботі ресурсу [6, 7, 8, 9]. До таких проблем относятся: технічні помилки; недоліки дизайну; інші чинники, що заважають індексації та просування; низька конверсія; неефективна реклама і багато іншого.

Для усунення цих проблем використовуються методи веб-аналізу [10, 11, 12]. Методи аналізу повинні застосовуватися в сукупності, інакше отримана картина буде неповною або зовсім недостовірною.

До методів аналізу сайтів відносяться: аналіз якісних показників, порівняльна характеристика статистичних даних, моделювання

поведінкових факторів, симплекс-метод, імітація поведінки пошукових систем.

Існує багато пропозицій щодо проведення аналізу сайтів [13, 14, 15, 16].

Аналіз якісних показників. Цей метод є найбільш доступним і легко застосовним. Базовими параметрами є: вік домену, кількість сторінок в індексі, число внутрішніх і зовнішніх посилань.

Порівняльна характеристика статистичних даних. Цей метод використовує готовій інструментарій, наприклад, «Яндекс.Метрика», Google Analytics. При цьому отримуємо детальну інформацію про відвідуваність і поведінці користувачів.

Симплекс-метод використовується при аналізі контенту сайту для оцінки відповідності сторінок ключових запитах. Дозволяє оцінити частоту ключових слів в тексті, кількість посилань на даний розділ, що транслюється вага, загальну релевантність.

Моделювання поведінкових факторів дозволяє виявити найнесподіваніші проблеми, які заважають користувачам здійснювати цільові дії: занадто дрібний шрифт, невірне розташування іконок і блоків, наявність відволікаючих банерів, складний процес реєстрації.

Імітація поведінки пошукових систем дозволяє виявити помилки в коді, дублі сторінок і внести відповідні правки.

Методи аналізу відображають особливості проведених досліджень. Таких методів багато (рис. 1.2):

- аналіз юзабіліті: аналіз щільності клацань, конверсійних шляхів відвідувачів по сайту, аналіз скролінгу;
- аналіз поведінки відвідувачів на сторінці: взаємодія з формами, вчинення мікро і макро конверсій;
- аналіз відвідуваності сайту: статистика, тенденції, абсолютні та відносні показники;

- аналіз даних з електронної торгівлі: середній чек, популярні товари, дохід в розрізі каналів залучення трафіку;
  - бенчмаркінг. Порівняння з загальними тенденціями і з конкурентами за допомогою незалежних платформ;
  - наскрізна аналітика. Відстеження повного шляху користувача від перегляду реклами і до завершення угоди, а також повторних продажів;
  - збір куків (cookie). Це дозволяє аналітичним сервісів зіставляти активність користувача на веб-ресурсах, де він надавав особисту інформацію.
- Далі на підставі зібраних даних про користувачів для них може бути налаштована таргетована реклама. Однак проблеми конфіденційності щодо файлів cookie привели до того, що помітне меншість користувачів заблокувало або видалило сторонні файли cookie.



Рисунок 1.2 – Методи аналізу сайтів

## 1.4. Огляд показників

### 1.4.1. Загальна класифікація показників

Якість сайтів може бути оцінений за різними показниками [17, 18, 19, 20, 21, 22]. Кожен показник відображає якусь одну сторону оцінювання. Це може бути економічні критерії, технічні, призначені для користувача, експлуатаційні та ін. Залежно від критерію або розв'язуваної задачі набір таких показників може бути різним. За багато років використання веб-срвіс сформувалося як велике число таких показників [23, 24, 25]. Існує багато різних класифікацій, які об'єднують такі показники в групи. Наприклад, в [26] запропоновано класифікацію за категоріями (рис. 1.3).

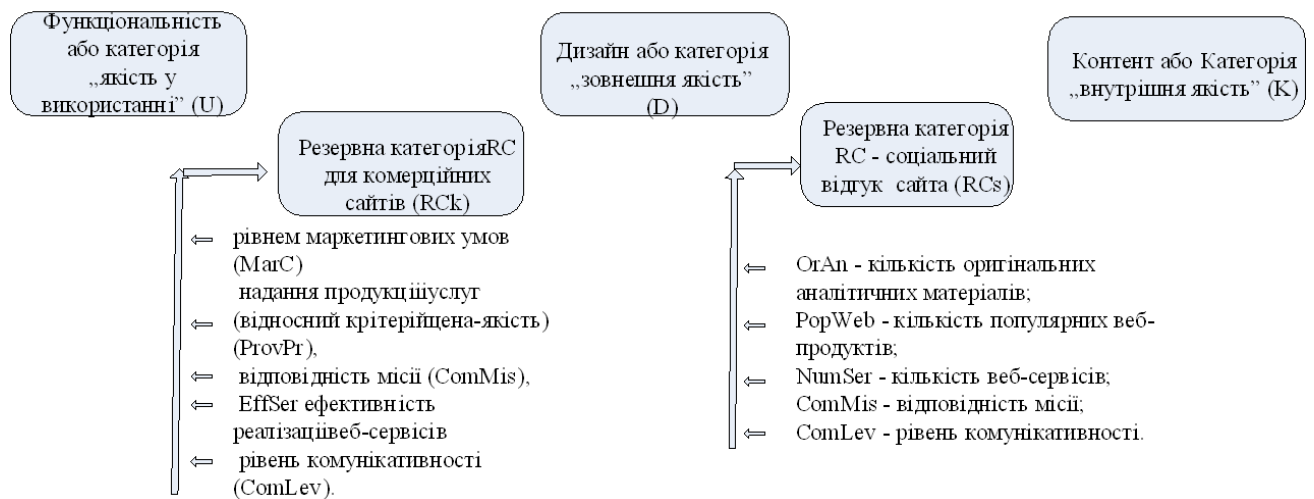


Рисунок 1.3 – Огляд показників по категорій

Основні категорії відображають функціональність або категорію якості у використанні (U), дизайн або категорію зовнішнього якості (D), контент або категорію внутрішнього якості (K).

Резервна категорія (RC) для комерційних сайтів (RCk) пов'язана як з рівнем маркетингових умов (MarC) надання продукції/услуг (відносний критерій/цена-якість) (ProvPr), так і з вторинними факторами впливу, такими

як відповідність місії (ComMis), EffSer ефективність реалізації веб-сервісів і рівень комунікативності (ComLev).

Резервна категорія RC – соціальний відгук сайта (RCs) оцінюється за тими ж вхідним критеріям, за якими і комерційний, проте результуючі значення оцінюються не за фінансовими результатами, а за підтвердженими фактами виконання сайтом своїй соціальної ролі. OrAn – кількість оригінальних аналітичних матеріалів; PopWeb – кількість популярних веб-продуктів; NumSer – кількість веб-сервісів; ComMis – відповідність місії; ComLev – рівень комунікативності.

У свою чергу, кожна категорія може включати додатково безліч показників.

Наприклад, в [18, 23, 27, 28] були запропоновані показники, пов'язані з економічними критеріями. До таких показників відносяться:

- кількість відвідувачів (visits);
- відсоток нових відвідувачів (% new visitors);
- кількість унікальних переглядів (unique page views);
- досягнення мети (task completion). Ця метрика дозволяє визначити, чи виконали відвідувачі поставлені перед ними завдання;
- ціна одного кліка (cost per acquisition);
- коефіцієнт КЕП (CTR) – процентне відношення числа кліків по банеру до числа його показів;
- дохід від відвідувача (value per visitors);
- конверсія (conversion) - відношення числа відвідувачів сайту, що виконали на ньому будь-які цільові дії, до загальної кількості відвідувачів сайту, виражене у відсотках;
- довжина шляху (page length);
- довічна цінність клієнта (lifetime value) - передбачуваний дохід, який принесе клієнт протягом свого життя (повторні продажі);

Інша група показників відображає особливості роботи з сайтом:

- показник відмов (bounce rate) показує процентне співвідношення кількості відвідувачів, які залишили сайт прямо зі сторінки входу або переглянули не більше однієї сторінки сайту;

- глибина перегляду (path depth) - кількість переглянутих користувачем сторінок.

- швидкість завантаження сайту;

- релевантність сайту;

- тематика сайту;

- наявність нав'язливої реклами, спливаючих вікон.

Особливе місце відводиться питанням визначення показника useability [9, 29, 30, 31, 35].

Якість сайту також може оцінюватися з точки зору пошукових систем SEO.

Наприклад, одні системи використовують Індекс цитування в інтернеті (ІЦ), інші – Індексі Якості Сайтів (ІЯС).

#### 1.4.2. Фактори аналізу з позиції користувача

Поняття «якість сайту» – неоднозначно. Залежно від кінцевої мети і від особи, яка провадить оцінювання, це поняття змінюється.

Наприклад, з точки зору користувача, згідно [19], якісний веб сайт той, на якому відвідувачеві створені комфортні умови для пошуку необхідної інформації і подальшої роботи з нею.

У зв'язку з цим визначальними показниками, згідно [19], можуть бути: загальне враження, функціональність, зовнішній вигляд. Це показники useability.

Загальне враження:

- яке загальне враження від відвідування сайту (сприятливе / несприятливе)?

- чи відповідає сайт вашим потребам як користувача?
- чи вдалося вам успішно завершити задачі? (Знайти / зареєструватися / купити ...)
- ви б захотіли повернутися на цей сайт?

#### Функціональність:

- з точки зору функціональності, чи легко було завершувати реальні завдання або ваші шляхи приводили в тупики?

#### Зовнішній вигляд:

- сайт візуально привабливий?
- що він змусив відчувати відносно компанії або її бренду?
- здався чи сайт професійним, цілеспрямованим і зрозумілим?
- чи він виглядів застарілим, переобтяженим і без смаку оформленим?

З точки зору розробника можна виділити такі фактори як: способи розкриття змісту сайту, зовнішнє оформлення та способи розкриття змісту сайту.

#### Способи розкриття змісту сайту:

- структура сайту (логіка яскраво виражена або є проблеми);
- відповідність назв змістом (наскільки точно елементи навігації пророкують зміст цільових розділів);
- зручність засобів навігації (меню);
- виправданість застосовуваних елементів дизайну і / або анімації для розкриття змісту сторінки сайту.

#### Зовнішнє оформлення:

- кольорове рішення;
- читаність текстів на запропонованому тлі;
- якість шрифтового оформлення (узгодженість шрифтів в заголовках, текстах, кнопках);
- збалансованість графічного і текстового наповнення екрана;
- якість графічних об'єктів і анімації.

Якщо гарна оцінка дана за всіма пунктами, то це говорить про високий рівень якості (юзабіліті) сайту. У свою чергу, більшість правил при оцінці юзабіліті сайту обумовлюються психологією сприйняття і поведінки людини.

#### 1.4.3. Оцінка з точки зору власника сайту

Найбільш важливими для власника сайту ознаками (метриками), що характеризують якість сайту, є бізнес показники [17, 18].

Власник сайту, особливо, якщо сайт використовується для комерції, хоче бачити результат просування в грошах. Найкращий показник – прибуток. Він визначає успіх онлайн бізнесу.

Найбільш широко використовуваними є показники: ROI, продажу.

Додатковими можуть бути – звернення, конверсії, передплатники.

Return on Investment (ROI) – означає повернення (окупність) інвестицій. Якщо вкласти 1000 \$ в свій сайт і отримати прибуток в 2000 \$, то ROI складе 200%. Реклама в блогах, наприклад, також може підвищити показник ROI.

Продажі. Іноді ROI досить важко розрахувати, так як часто це впізнаваність бренду, хороша репутація і т.д. Складно визначити, наприклад, чи входить в цей показник час, що витрачається на професійне спілкування в соціальних мережах, або слід враховувати тільки безпосередню роботу над сайтом. Тому набагато простіше вимірювати продажу, особливо для інтернет-магазинів.

Звернення (контакти, реєстрації, ліди). Вимірювання числа звернень. Кампанія з просування сайту (SEO), яка принесла 100 звернень, набагато краща за ту, яка принесла мільйони переглядів сторінок, але жодного потенційного клієнта.

Конверсії. Потрібні для того, щоб користувачі приєднувалися до участі в опитуванні, рекомендували сайт іншим клієнтам або просто підписувалися

на електронну розсилку. Для продажу і звернень (лидов) також можна вимірювати конверсії.

Передплатники. Хоча передплатники тісно пов'язані з конверсіями, слід враховувати точне число передплатників, пропонуючи підписатися на RSS розсилку і відстежуючи як це відбувається. Те ж саме стосується і підписки по e-mail. Передплатники дуже важливі користувачі сайту, навіть якщо вони нічого не купують.

### 1.5. Огляд технологій аналізу сайтів

Технології аналізу сайтів представляються у вигляді програмних систем, які дозволяють визначати комплекс показників якості [32, 37]. У цьому випадку формується деяка політика проведення такого аналізу.

На сьогоднішній день існує багато програмних інструментів веб-аналітики [32, 37]. Прикладами таких систем є Ahrefs, Similar Web, MegaIndex, Alexa, Serpstat, SEMrush, SpyWords, «Топвизор», Timeweb та інші.

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gfinD8SnK6gJ:https://timeweb.com/ru/community/articles/luchshie-servisyy-dlya-analiza-saytov+&cd=11&hl=ru&ct=clnk&gl=ua>

Наведемо приклад деяких з найбільш популярних систем і інструментаріїв.

Google Search Console – Основні можливості:

- чи потрібно отримувати сповіщення про помилки і діагностика проблем;
- моніторинг подій на сайті, які порушують нормальний процес роботи;
- контроль статистики виконання пошукових запитів, пов'язаних з переходами і індикацією сайту;

- контроль індексування сторінок;
- проведення моніторингу внутрішніх та зовнішніх посилань;
- перевірка якості верстки сайту.

Крім того, проводиться детальний аналіз пошукових запитів, можна відстежити не тільки статистику показів і кліків, а й позицій конкретної сторінки і сайту в цілому по будь-якому запиту, причому в розрізі країн і пристроїв. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.4.

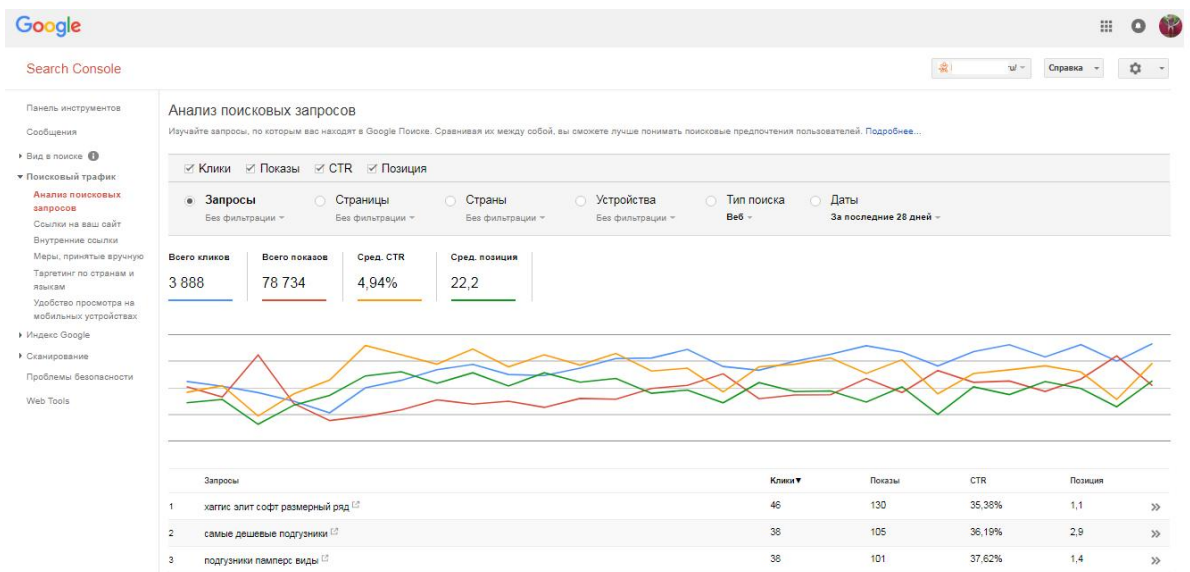


Рисунок 1.4 – Google Search Console

Google Analytics це найпопулярніша система [33, 34]. Ця система збирає основну інформацію по сайту: активність, трафік, демографія і т. п. Google Analytics вважається більш функціональною в плані відстеження дій користувачів і конверсій. Є гнучкі настройки, можна відстежувати будь-які дії користувачів, наприклад, додавання товару в корзину, кліки по екрану і тривалість перегляду відео. Є візуалізація результатів. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.5.

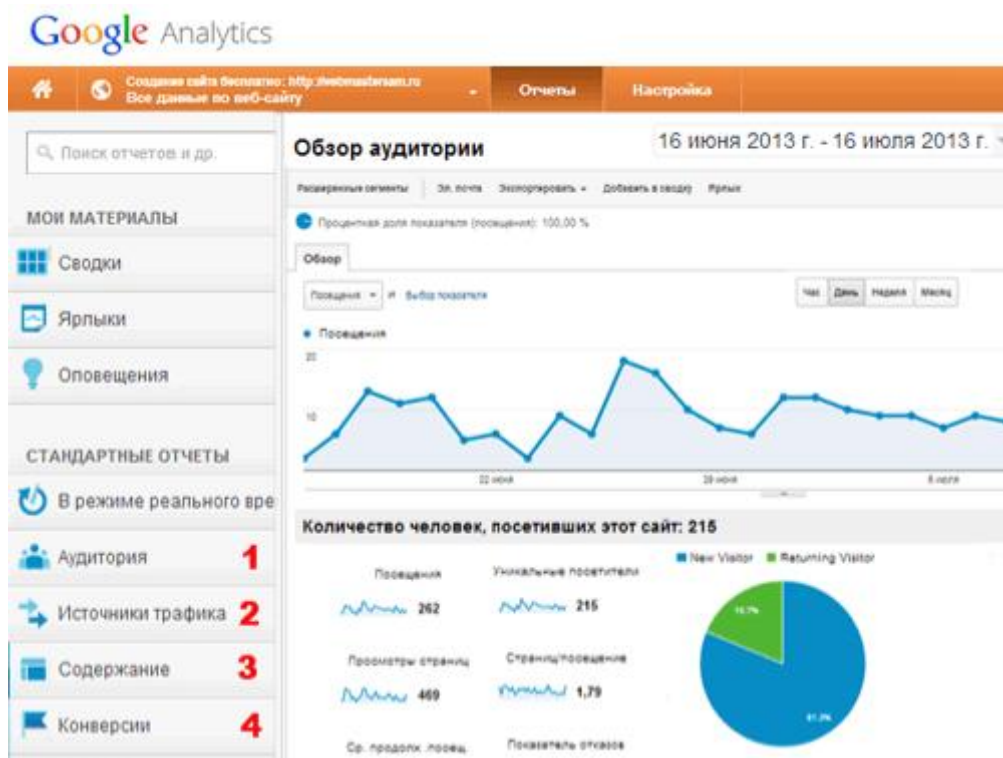


Рисунок 1.5 – Google Analytics

GA – система комплексного аналізу сайтів. Система дозволяє проводити аналіз всіх сторінок сайту, порівняння з конкурентами, перевірка позицій за запитами, автоматичний аналіз сайту, генерація PDF – звітів, щотижневі звіти на пошту.

Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.6.



## Динамика посещаемости от SimilarWeb

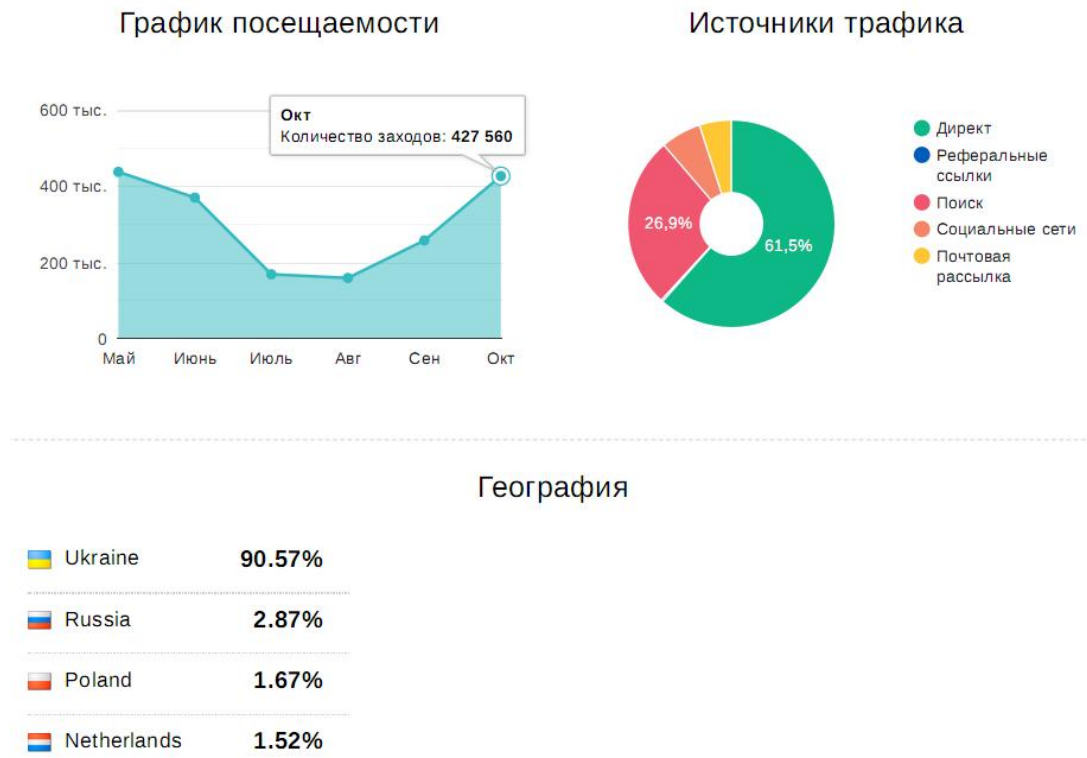


Рисунок 1.6 – b1

PR-CY – поширений сервіс експрес-аналізу сайту. Всі дані групуються в блоки. До основних функцій відносяться: кількість сторінок в індексі, санкції, наявність вірусів відображення даних трафіку з лічильників статистики; лічильники посилань на сайт; виконується оптимізація із зазначенням швидкості завантаження HTML, наводиться інформація про сервер та інші характеристики; визначається юзабіліті (доступність) і швидкість завантаження сторінки; обчислюється ранг, тобто де сайт займає топові позиції в пошукових системах. Кожному сайту присвоюється оцінка. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.7.

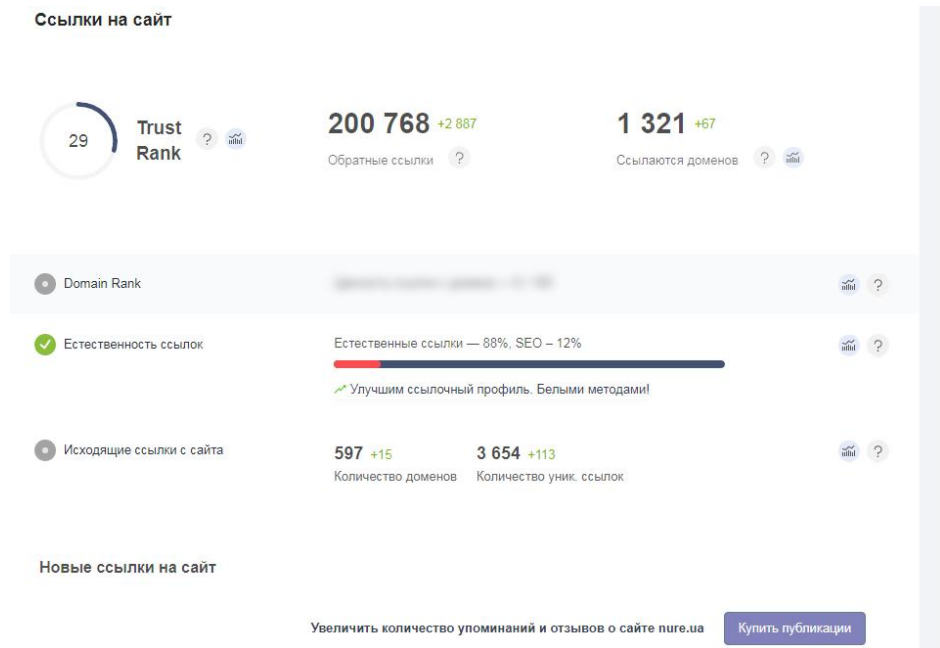


Рисунок 1.7 – PR-CY

Xenu Link Sleuth програма система, яка призначена для пошуку помилкових посилань на сайті. Посилання можуть перевірятися в тегах <a>, зображеннях, плагінах, таблицях і інших елементах. Додаткові можливості: визначення часу віддачі кожної сторінки сайту; пошук неунікальний Title, пошук сторінок з високим рівнем вкладеності. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.8.

Address	Status	Type	Title	Date	Level	Out Links	In Links	Server	Error
http://ain...	ok	text/html	Bce o...		0	192	102	nginx	
https://m...	no such host				1		103		Не удается найти сервер с таким именем или адресом
http://pa...	ok	text/javascript			1		103	cafe	
http://gm...	ok	text/html			1		103	Apache	
http://ain...	method is not allowed				1		103	nginx	
https://pl...	ok	text/html			1		103	ESF	
http://fon...	not found				1		103	ESF	
http://s.w...	ok	text/html			1	1	103	nginx	
http://ain...	ok	application/rs...		16.12.2017 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	application/rs...		11.01.2018 ...	1		103	nginx	
http://all...	ok	text/css		28.10.2016 ...	1	3	103	nginx	
http://all...	ok	text/css		22.08.2016 ...	1	6	103	nginx	
http://fon...	ok	text/css			1		103	ESF	
http://all...	ok	text/css		04.09.2016 ...	1		103	nginx	
http://all...	ok	text/css		04.09.2016 ...	1		103	nginx	
http://all...	ok	text/css		13.06.2017 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		22.08.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		22.08.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		04.09.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		04.09.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		22.08.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/javascript		22.08.2016 ...	1		103	nginx	
http://ain...	ok	application/json			1		103	nginx	
http://ain...	ok	text/xml			1		103	nginx	

Ready | Threads: 0 | 697 of 697 URLs (100 %) done | 0:01:49

Рисунок 1.8 – Xenu Link Sleuth

MozBa – програма дозволяє аналізувати SEO-параметри (Title, Description, Meta Robots, швидкість завантаження сторінки і т. п.), Які відкритих в браузері веб-сторінок. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.9..

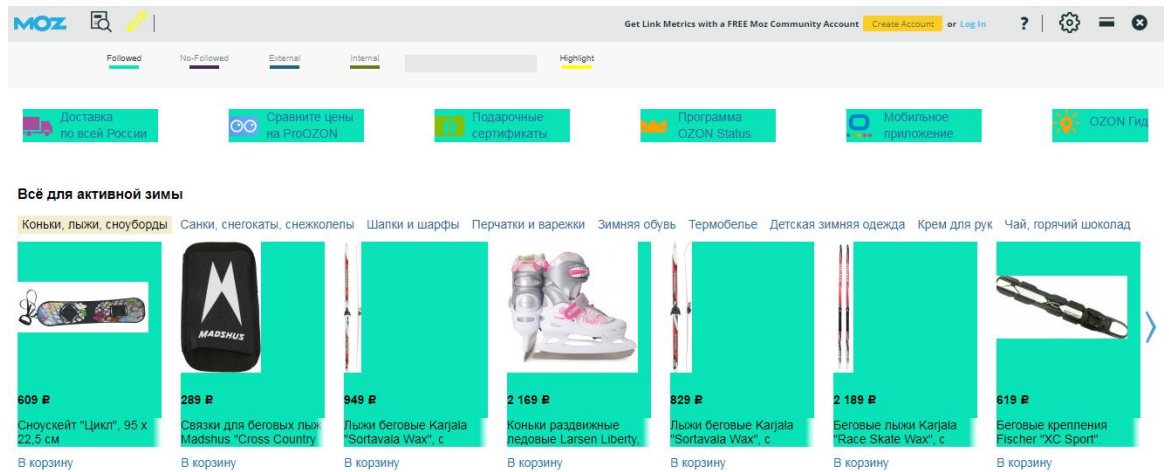


Рисунок 1.9 – MozBa

Similarweb – сервіс для аналізу сайтів. У сервісі доступні дані про трафік і залученості аудиторії, ключові слова, інтересам, джерел переходів, відвідування сторінок та багато інших. Сервіс дозволяє порівняти сайт з 4-ма конкурентами. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.10.

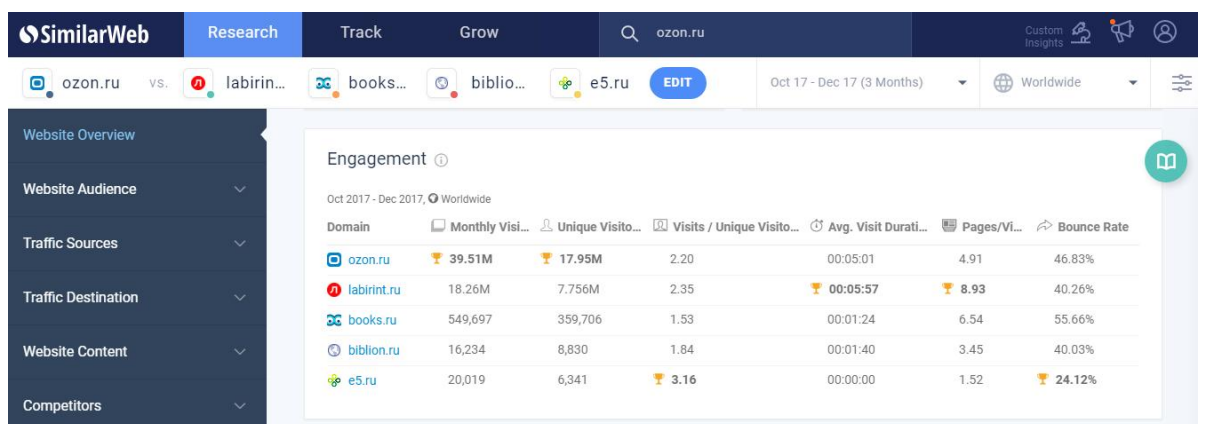


Рисунок 1.10 – Similarweb

Semrush дозволяє відстежувати конкурентів. Наводиться графік конкурентів, аналізуються сайти, зворотні посилання і ключові фрази. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.11.

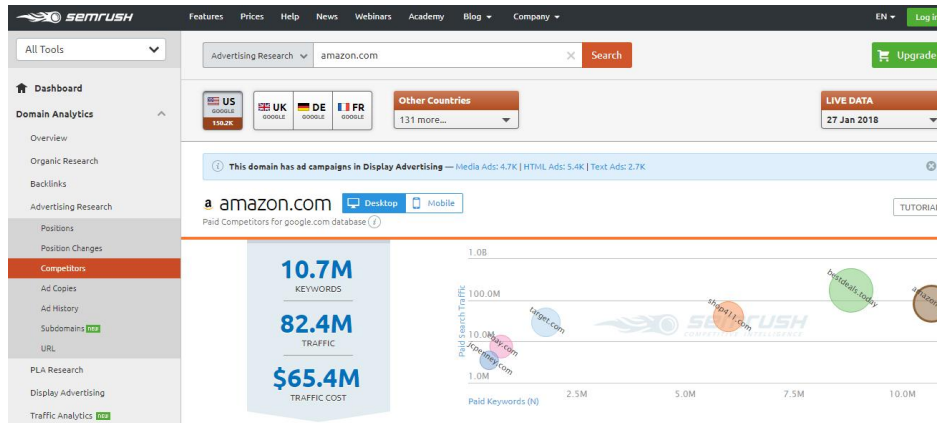


Рисунок 1.11 – Semrush

CrazyEgg – сервіс, який дозволяє визначити теплові карти. Сервіс допомагає оцінити реакцію аудиторії на зміни на сайті і вибрати оптимальний варіант. Приклад інтерфейсу наведено на рис. 1.12.

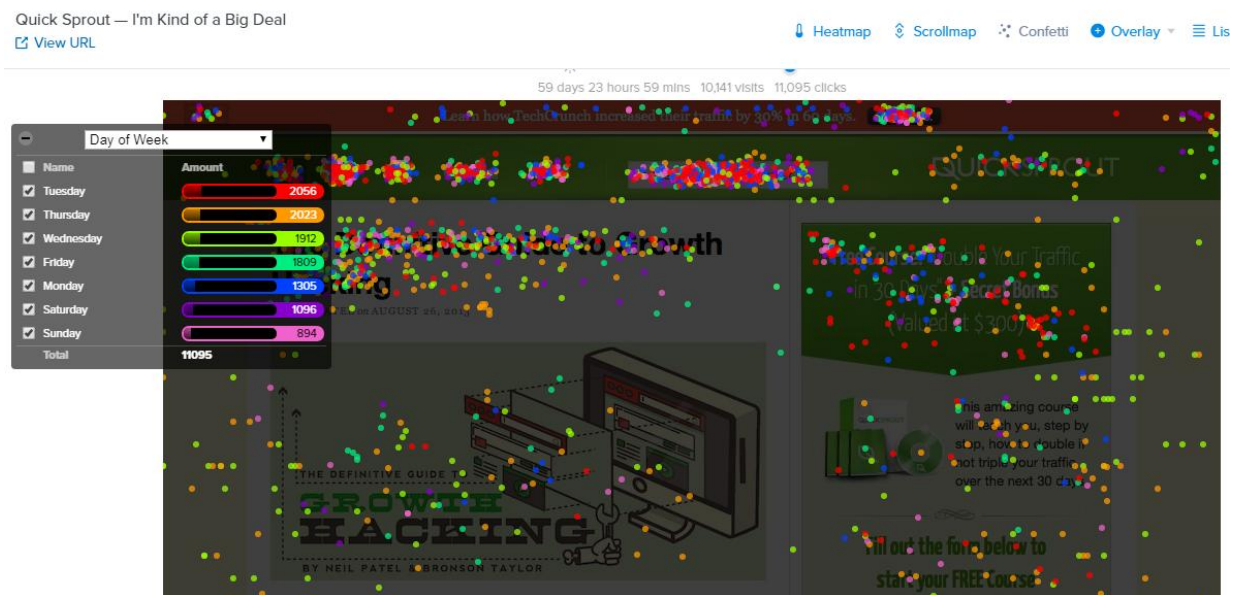


Рисунок 1.12 – CrazyEgg

## 1.6. Стратегія аналізу сайту

Проведення аналізу сайту передбачає виконання певних кроків. Схема такого аналізу може бути названа стратегією, на підставі рекомендацій [ 26, 35, 36 ] таку стратегію можна представити у вигляді схеми Рис. 1.13.



Рисунок 1.13 – Схема стратегії

Опис стратегії проведення аналізу сайту

- 1) Вибір сайту.
- 2) Призначення суб'єкту оцінювання.
- 3) Вибір цілі відповідно суб'єкту оцінювання.

- 4) Формування вимог до оцінювання відповідно цілі та бажань суб'єкту.
- 5) Вибір метрік.
- 6) Формування критеріїв.
- 7) Вибір способу оцінювання.
- 8) Використання методик вимірювання та методик експертного оцінювання

### 1.7. Опис постановки задачі дослідження

Розглядаючи завдання оцінювання якості сайтів, слід зазначити, що така оцінка залежить від призначення сайту і від особи, з позиції інтересів якої. проводиться це оцінювання.

Таким чином, основними завданнями дослідження являються:

- формування ефективних моделей оцінювання якості сайтів;
- формування ефективних технологій оцінювання якості сайтів;
- вибір інструментарію оцінювання якості сайтів;

Формулювання завдань дослідження:

- аналіз предметної галузі web-аналізу;
- огляд існуючих технологій вирішення задачі оцінювання якості сайтів;
- систематизація інформації про сучасний стан технологій, методів побудови і аналізу рішень щодо оцінювання якості сайтів;
- огляд можливостей формування методів та технологій підвищення ефективності оцінювання якості сайтів;
- огляд можливостей оцінки ефективності впровадження нових рівень щодо оцінки якості сайтів;

## 1.8. Висновки з Розділу 1

В результаті проведеного аналізу були виявлені перелік невирішених завдань з загальної тематиці аналізу сайтів і перелік основних критеріїв, які використовуються при проведенні такого аналізу.

Невирішені питання:

- 1) Немає рекомендацій з аналізу сайту в залежності від суб'єкта оцінювання.
- 2) Розподіл по групах не прив'язаний до інтересів суб'єктів оцінювання (дуже узагальнене).
- 3) Немає рекомендацій по використанню оцінювання в залежності від типу завдань: тестування, моніторинг, оптимізація.
- 4) Немає формалізованих критеріїв.

Критерії проведення аналізу сайту – (цілі – G):

- 1) Аналіз для порівняння – який сайт краще. Підсумок – вибір кращого сайту. Передбачення вибору сайту кимось із користувачів. Підвищення ймовірності, що виберуть цей сайт. (G1)
- 2) Аналіз для виявлення поточного рейтингу сайту (G2)
- 3) Аналіз для виявлення, що необхідно змінити (поліпшити). Чи треба щось покращувати в сайті? (G3)
- 4) Аналіз по гравцям (суб'єктам) – чи є незадоволення від якості сайту. (G4)
- 5) Розробка сайту з високим рейтингом. Попереднє планування. (G5)

## 2 РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САЙТІВ

### 2.1. Опис об'єкту дослідження

Об'єкт дослідження є сайт. Сайт – це перш за все деяка інформаційна система, що надає інформаційні послуги. Є два основних суб'єкта, що мають відношення до сайту – власник сайту (Owner) і користувач (User) (см. рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Узагальнення схема сайту

Таким чином, при використанні сайту виникає основна схема взаємовідносин  $Owner \leftrightarrow User$

Для кожного суб'єкта існують свої цілі, які когуд бути охарактеризовані деякими критеріями

$$J_{user} \rightarrow optimum,$$

$$J_{owner} \rightarrow optimum.$$

Насправді, кожен критерій відображає значення деякої функції  $f(M)$ , де  $M$  це деякі конфігураційні властивості сайту. У той же час, ці функції можуть відображати деякі узагальнені показники якості сайту. У цьому випадку функції можуть бути множинними, тобто існує безліч показників якості  $(Y_1, Y_2, \dots, Y_k)$ .

У підсумку, критерій якості для користувача ( $J_{user}$ ) та критерій якості власника ( $J_{owner}$ ) можна записати як

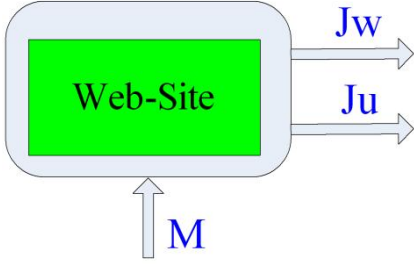
$$J_{user} = f(M_U) = (Y_1, Y_2, \dots, Y_k), \quad (2.1)$$

$$J_{owner} = f(M_w) = (Y_1, Y_2, \dots, Y_k), \quad (2.2)$$

де  $M_p = (m_1, m_2, m_3, \dots, m_k)$  – властивості сайту з точки зору суб'єкта оцінювання (грока),

$Y_p$  – показники якості сайту.

З іншого боку, характеристики сайту для суб'єктів можуть бути представлені як інформаційна модель. (рис. 2.2 та рис. 2.3).

	<table border="1" data-bbox="1027 958 1337 1429"> <thead> <tr> <th>Object Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Property 1, m1</td></tr> <tr><td>Property 2, m2</td></tr> <tr><td>Property 3, m3</td></tr> <tr><td>Property 4, m4</td></tr> <tr><td>Property 5, m5</td></tr> <tr><td>Property 6, m6</td></tr> <tr><td>Property 7, Jw</td></tr> <tr><td>Property 8, Ju</td></tr> <tr> <th>Methods</th> </tr> </tbody> </table>	Object Name	Property 1, m1	Property 2, m2	Property 3, m3	Property 4, m4	Property 5, m5	Property 6, m6	Property 7, Jw	Property 8, Ju	Methods
Object Name											
Property 1, m1											
Property 2, m2											
Property 3, m3											
Property 4, m4											
Property 5, m5											
Property 6, m6											
Property 7, Jw											
Property 8, Ju											
Methods											
Рисунок 2.2 – Інформаційна модель (загальне уявлення)	Рисунок 2.3 – Інформаційна модель (об'єктне уявлення)										

Один із прикладів критерію для власника, котрий відражає економічні властивості, може бути представлений у вигляді - Ефективність коштів:

$$B = Bdebit - Bcredi, \quad (2.3)$$

де  $B$  – кінцевий прибуток,  $Bcredi$  – витрати,  $Bdebit$  – прибуток.

## 2.2. Опис об'єкту дослідження та головні гравці (суб'єкти оцінювання)

Об'єкт дослідження є сайт. Не дивлячись на те, що основними суб'єктами оцінювання якості сайту являються власник і користувач, можна виділити ще зацікавлені сторони. До них відносяться також розробники, адміністратори, пошукові системи і провайдери. Схема всіх суб'єктів оцінювання (гравців) представлена на рис. 2.4.

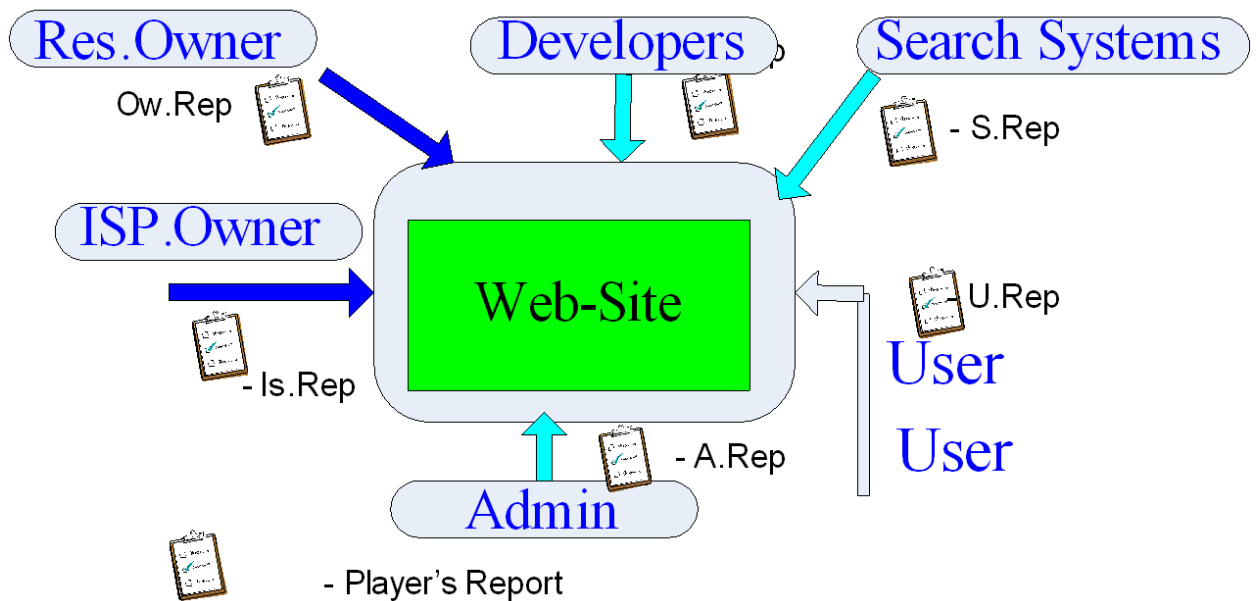


Рисунок 2.4 – Інформаційна модель

Для кожного суб'єкта можна сформулювати свій звіт якості: U.Rep, Ow.Rep, Is.Rep, D.Rep, A.Rep, S.Rep.

Суб'єкти оцінювання сайту (гравці – player) описани у (табл.. 2.1), а також може бути представлені як :

$$\{ \langle \text{Users} \rangle, \langle \text{Res} \rangle. \langle \text{Owner} \rangle, \langle \text{Isp.owner} \rangle, \langle \text{Developers.} \rangle, \langle \text{Admin} \rangle, \langle \text{Search Engine (System) (SEO)} \rangle \} = \{ P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \} . \quad (2.4)$$

Таблиця 2.1 – Суб'єкти оцінювання сайту

Player	Гравець (Суб'єкт оцінювання)	Звіт якості
Users	Користувачи сайту	Звіт якості для користувача U.Rep
Res.Owner	Власник сайту	Звіт якості для власника Ow.Rep
Isp.owner	Власник мережі та базових мережних ресурсів (ISP)	Звіт якості для ISP – Is.Rep
Developers	Розробники	Звіт якості для розробника D.Rep
Admin	Адміністратор сайту	Звіт якості для адміністратора A.Rep
Search Engine (System) (SEO)	Пошукові Інтернет системи (Google, Ozon, Amazon, ..)	Звіт якості для пошукових систем S.Rep

### 2.3. Мульти уявлення сайту

Особливості сайту є те, що він може бути представлений у різних видів залежно від точок зору суб'єкта оцінки. У нас є кілька переглядів. У цьому випадку для кожного суб'єкта, сайт може бути поданий у визначеній формі, з урахуванням певних характеристик. – рис.2.5 .

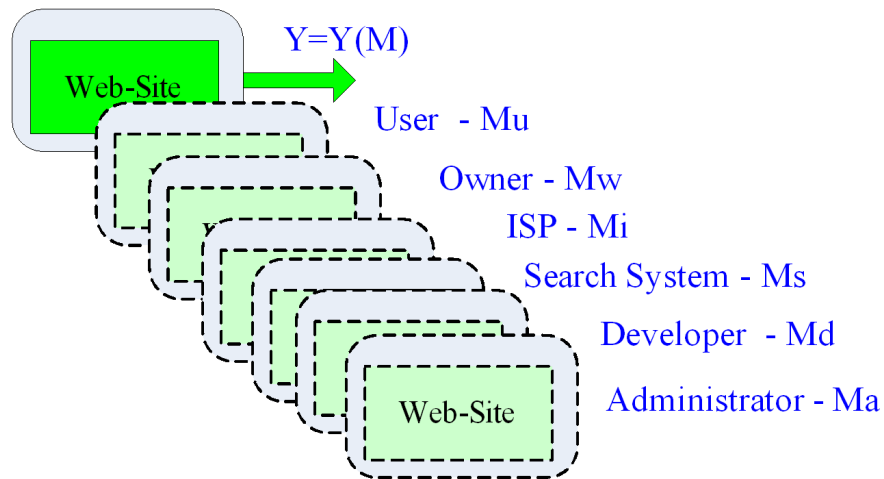


Рисунок 2.5 – Мультиуявлення сайту

Множина суб'єктів  $P = \{User, Res.Own, Isp.Own, SEO, Adm, Dev\}$ .

Так як для кожного суб'єкта існує своє найкраще очікуване значення показника якості, то справедливо  $Y(M) \rightarrow Y^*$  – показники якості. І можна стверджувати, що така інформаційна модель може бачь сформована для кожного суб'єкта. Існує загальне твердження  $\forall P_q \rightarrow \exists Y(M_q)$  – для кожного об'єкту існує підсумкова модель якості.

Якщо ми прагнемо отримати найкращі значення показників, то такі значення можна отримати тільки при определенних значеннях конфігураційних перменняя  $M^*$ . Тоді найкращі значення  $Y_q^*$  можуть бути сформовані як сукупність моделей  $Y(M_q)$ . Такм чином, маємо

$$Y_q^* = \begin{cases} Y(M_U^*) \text{ or } \wedge \\ Y(M_W^*) \text{ or } \wedge \\ Y(M_I^*) \text{ or } \wedge \\ Y(M_S^*) \text{ or } \wedge \\ Y(M_D^*) \text{ or } \wedge \\ Y(M_A^*) \end{cases} \quad (2.5)$$

де  $M^* = (M \mid Y(M^*) = Y^*)$ .

У той же час замість функціональних залежностей можна використовувати інформаційні моделі (рис. 2.6), які відображають тільки

різноманітність показників і не враховують особливості конфігурації сайту для розробника.

$Y(M_p) = (Y_1, Y_2, \dots, Y_k)$  – інша нотація

User	Owner	Administrator	.....	Developer
Object Name	Object Name	Object Name		Object Name
Property 1	Property 1	Property 1		Property 1
Property 2	Property 2	Property 2		Property 2
Property 3	Property 3	Property 3		Property 3
Property 4	Property 4	Property 4		Property 4
Property 5	Property 5	Property 5		Property 5
Property 6	Property 6	Property 6		Property 6
Property 7	Property 7	Property 7		Property 7
Property 8	Property 8	Property 8		Property 8
Methods	Methods	Methods		Methods

Рисунок 2.6 – Мультиуявлення сайту з інформаційними моделями

## 2.4. Типи уявлення сайтів

### 2.4.1. Типи конфігураційного уявлення сайтів (множина уявлень)

Подання сайту з урахуванням конфігураційних особливостей може бути представлено на рис. 2.7.

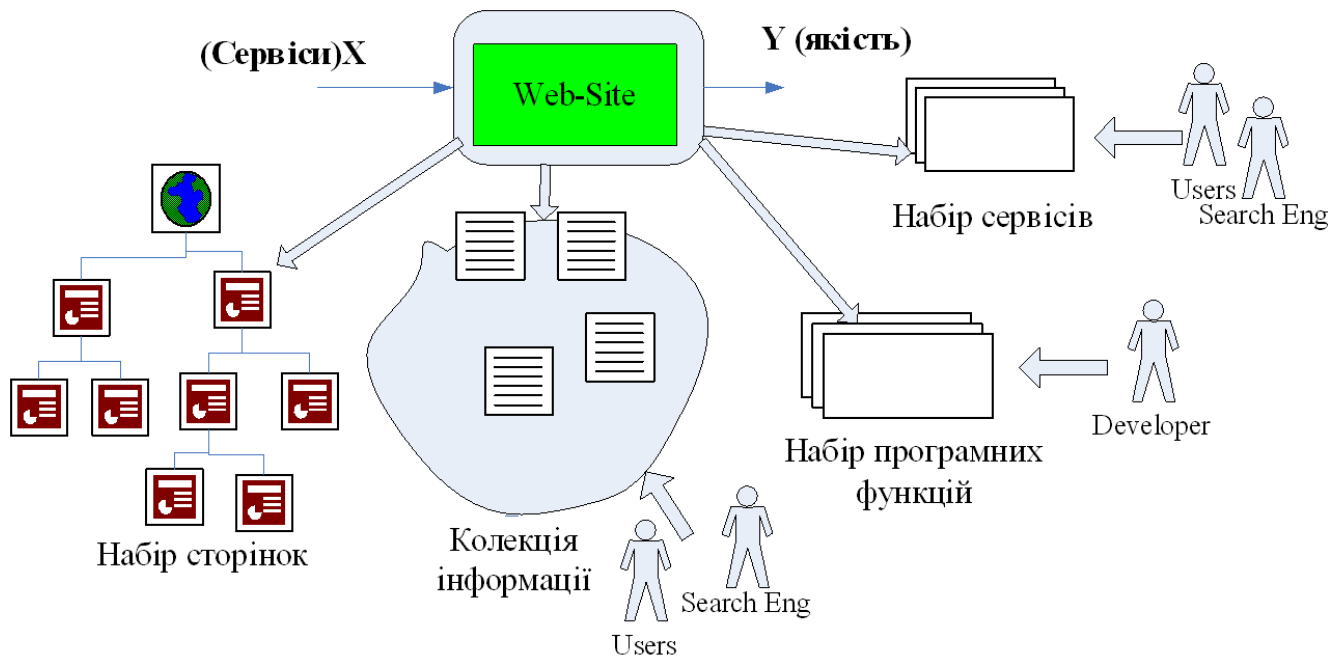


Рисунок 2.7 – Уявлення сайту з урахуванням конфігураційних особливостей

Таке уявлення не обхідне для подальшого формування набору факторів, які використовуються в моделях зміни сайту (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2 – Формування факторів зміни

Підстава для формування факторів зміни стану сайту	
Набір сервісів –	$X_s$
Набір програмних функцій –	$X_f$
Колекція інформації (контент) –	$X_c$
Сторінки сайту –	$X_p$
Структура сайту –	$X_a$

#### 2.4.2. Типи уявлення з урахуванням використання сайтів

Інша форма представлення сайту заснована на його властивості, які відносяться до визначення функціональни або логічних груп областей оптимізації. Така структура може бать представлена у вигляді схеми рис. 2.8.

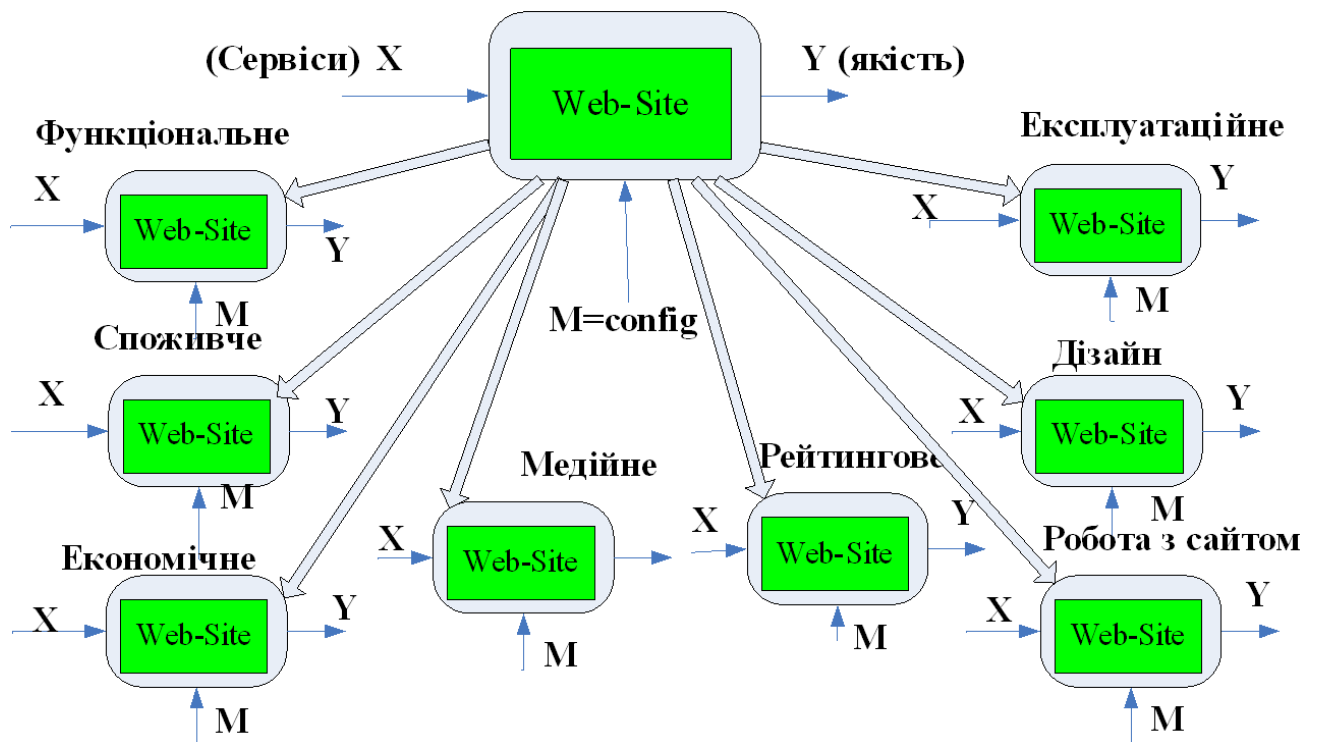


Рисунок 2.8 – Уявлення сайту з урахуванням типу використання

В цьому випадку для кожної області можна сформулювати свою інформаційну модель.

$F_F=(X_F, Y_F)$  – Функціональна модель (F)

$F_K=(X_K, Y_K)$  – Споживча модель (K)

$F_R=(X_R, Y_R)$  – Рейтингова модель (R)

Рейтингові метрики – SEO метрики (search engine optimization – поисковые системы).

$F_Q=(X_Q, Y_Q)$  – Медійна модель (Q) (також рейтингова)

$F_E=(X_E, Y_E)$  – Економічна модель (E)

$F_M=(X_M, Y_M)$  – Експлуатаційна модель (M)

$F_G=(X_G, Y_G)$  – Модель дизайну (D)

$F_H=(X_H, Y_H)$  – Модель роботи з сайтом (H)

Таким чином уявлення сайту у зальному вигляды можливо представити як

$$\text{Site}=(F, K, R, Q, E, M, D, H). \quad (2.6)$$

## 2.5. Формування простору показників

Показники сформовано на основі всіх показників, які знайдені в Інтернет. Перелік сгрупованих показників наведено у табл.. 2.3 –2.10.

Таблиця 2.3 – Рейтингові показники  $Y_r$

Рейтингові (Рейтинг А)		$Y_r$	
Кількість зворотних (зовнішніх) посилань	$N_t$	$Y_{r1}$	А
Якість зворотних (зовнішніх) посилань	$Q_t$	$Y_{r2}$	А
Дата кеша (збереженої копії) в Google.	$D_t$	$Y_{r3}$	А
Частота відвідувань робота Google.	$F_t$	$Y_{r4}$	А
Остання дата відвідування роботом Google.	$D_l$	$Y_{r5}$	А
Кількість проіндексованих сторінок	$P_p$	$Y_{r6}$	А
Alexa Rank.	$A_r$	$Y_{r7}$	А
Page Rank.	$C_r$	$Y_{r8}$	А

Таблиця 2.4 – Медійні показники  $Y_q$

Медійні (Рейтинг В)	$Y_q$	
SMO метрики (Social Media Optimization – оптимізація соціальних медіа)		
Число згадок на соціальних ресурсах.	$Y_{q1}$	Е, О
Число згадок в соціальній мережі Twitter * (вибіркові показники по медіа ресурсам).	$Y_{q2}$	Е, О

Згадки на спеціалізованих соціальних сайтах.	Yq3	Е, О
Кількість посилань за даними пошуку Google по блогах.	Yq4	Е, О

Таблиця 2.5 – Функціональні показники Yf

Функціональні		
Це показники сервісних функцій, наприклад, для електронного магазину	Для кожного тіпа сайту – окремо	
Пошук товару,	Yf1	Е
Перегляд товару,	Yf2	Е
Перегляд кошику,	Yf3	Е
Оплата товару	Yf4	Е

Таблиця 2.6 – Експлуатаційні показники Ym

Експлуатаційні	Ym	
Потужність сервера	Ym1	Е
Число серверів	Ym2	Е
Тип майданчика розміщення	Ym3	Е
Навантаження на сайт (сервер, кластер)	Ym4	А
Пропускна здатність каналу сервера	Ym5	Е
Досяжність сайту (тест ззовні)	Ym6	А

Таблиця 2.7 – Економічні показники Ye

Економічні	Ye	
Cost of visitor acquisition (вартість залучення відвідувача)	Ye1	Р
Return On Investment (окупність інвестицій)	Ye2	Р
Cost per action (вартість цільового дії)	Ye3	Р

cost per order (вартість замовлення показник продуктивності реклами)	Ye4	P
Цінності відвідування	Ye5	P
Частка рекламних витрат	Ye6	P
Cost per contact (вартість контакту)	Ye7	P

Таблиця 2.8 – Споживчі показники Yk

Споживчі	Yk	
простота (пророблена і зручна структура);	Yk1	E, O
доступність (зрозумілість структури викладу);	Yk2	E, O
зміст (якість контенту);	Yk3	E, O
зручність для користувача (usability);	Yk4	E, O
корисність (повністю розкрита тема сайту).	Yk5	E, O
Деталізація		
інформативність (повністю розкрита тема сайту);	Yk6	E, O
доступність (зрозумілість структури викладу);	Yk7	E, O
структура викладу (правильна систематизація та послідовність);	Yk8	E, O
літературна грамотність і стиль (легка читаність, орфографічна грамотність, стилістична коректність);	Yk9	E, O
загальне сприйняття художнього образу	Yk10	E, O

Таблиця 2.9 – Показники дизайну і архітектури Yg

Дизайн і архітектура	Yg	
структура та навігація (структурування контенту і меню);	Yg1	E
художній образ:	Yg2	E
компоновка і верстка;	Yg3	E
ілюстрування і графічне оформлення текстів (шрифти і	Yg4	E

кегель);		
загальне сприйняття художнього образу.	Yg5	E
грамотність коду;	Yg6	E
скрипти, інтерактивність, ефекти і т.д.	Yg7	E
зручність використання (usability) – комплексна оцінка (загальна оцінка комфортності);	Yg8	E
комплексна оцінка проекту. (Враження)	Yg9	E

Таблиця 2.10 – Показники робота з сайтом Yh

Робота з сайтом	Yh	
Повертаються відвідувачі (повернення).	Yh1	E
Середнє число переглядів на відвідувача.	Yh2	E
Час, проведений на сторінці.	Yh3	E
Час, проведений на сайті.	Yh4	E
Показник відмов.	Yh5	E
Показник переривань візиту в кошику / формі	Yh6	E
«Наступні сторінки».	Yh7	E
Карти кліків (теплові карти).	Yh8	E
Технологія стеження за поглядом користувача (Eyetracking).	Yh9	E
внутрішні пошуки	Yh10	E
Конверсії.		
Передплатники.		

У таблицях прийняті скорочення видів оцінок А– автоматично отримані, Р– розраховані, Е – експертні, О – результат опитування.

## 2.6. Окреми моделі для суб'єктів

Для кожного суб'єкта можна сформувавши свою інформаційну модель.

1) Суб'єкт Власник . Модель змін  $Y_w^0 = Y(M_w)$ . Модель інформаційна

$$Y_w^0 = (Y_e, Y_r, Y_q) = (Y_{k1}, Y_{k2}, \dots, Y_{k10}, Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}) \quad (2.7)$$

Основний критерій – Економічна вигода і рейтинг.

2) Суб'єкт Користувач Модель змін  $Y_u^0 = Y(M_u)$ . Модель інформаційна

$$Y_u^0 = (Y_k) = (Y_{k1}, Y_{k2}, Y_{k3}, \dots, Y_{k10}) \quad (2.8)$$

Основний критерій – Зручність роботи.

3) Суб'єкт Адміністратор Модель змін  $Y_a^0 = Y(M_a)$ . Модель інформаційна

$$Y_a^0 = (Y_m, Y_r, Y_q, Y_k) = (Y_{m1}, Y_{m2}, \dots, Y_{m4}, Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}, Y_{k1}, Y_{k2}, \dots, Y_{k10}) \quad (2.9)$$

Основний критерій – Технічний стан сайту.

4) Суб'єкт SEO Модель змін  $Y_s^0 = Y(M_s)$ . Модель інформаційна

$$Y_s^0 = (Y_r, Y_q) = (Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}) \quad (2.10)$$

Основний критерій – Рейтинг у Інтернет.

5) Суб'єкт ISP Модель змін  $Y_i^0 = Y(M_i)$ . Модель інформаційна

$$Y_i^0 = (Y_m) = (Y_{m1}, Y_{m2}, \dots, Y_{m4}) \quad (2.11)$$

Основний критерій – Використовувані ресурси.

6) Суб'єкт Розробник Модель змін  $Y_D^0 = Y(M_D)$ . Модель інформаційна

$$Y_D^0 = (Y_g, Y_h) = (Y_{g1}, Y_{g2}, \dots, Y_{g10}, Y_{h1}, Y_{h2}, \dots, Y_{h10}) \quad (2.12)$$

Основний критерій – Якість програмного коду сайту.

## 2.7. Підсумкові та інтегральні оцінки

Підсумкові оцінки залежать перш за все від виду оцінювання: поточне разове оцінювання стану, безперервний моніторинг.

Разове поточне оцінювання використовується для визначення якихось значимих показників якості. Це може бути вибіркове або перевірочне тестування працездатності сайту, перевірки відвідуваності, перевірки стану каналів і т.п. Таке оцінювання найчастіше проводиться з отриманням абсолютних значень показників. У цьому випадку кількість показників невелике.

Моніторинг передбачає проведення безперервного оцінювання. У цьому випадку теж може бути два варіанти: оцінювання вибіркове і оцінювання інтегральне. Вибіркове оцінювання проводить власник або адміністратор для контролю зміни якихось показників. Інтегральне оцінювання проводить насамперед власник для виявлення динаміки узагальнених показників якості.

Поточний моніторинг також проводить SEO для виявлення сайтів з високим рейтингом.

Таким чином, можна виділити такі види оцінок:

Оцінки (локальні) стану якогось показника – абсолютні миттєві або усереднені оцінки.

Оцінки поточного моніторингу – (динамічні оцінки, змінювані безперервно, наприклад, навантаження на сервер, число відвідувань сайту за день, ... ..) – або абсолютні значення або відносні (нормовані).

Оцінки узагальнені моніторингу (інтегральні) – нормовані відносні значення.

Для кожної підсумкової змінної обчислюється сума значень первинних показників. Пропонується два види оцінок – усереднений (сума відносних значень) і квадратичні (сума квадратів). Підсумкові значення оцінок дуже близькі, але квадратичні оцінки дозволяють збільшувати чутливість підсумкового показника до змін значень приватних показників.

$$Y1 = (1/n_a) \sum a_i P_i = (1/n_a) (a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_3 + \dots + a_k P_k) = (b_1 P_1 + b_2 P_2 + b_3 P_3 + \dots + b_k P_k) \quad (2.13)$$

$b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_k = 1$ ,  $a_k, b_k$  – вагові коефіцієнти.

$$Y2 = (1/n_a) \sqrt{\sum_i (a_i P_i)^2}. \quad (2.14)$$

Інтергальні оцінки існують тільки для суб'єктів <власник>, <користувач>.

Обчислення оцінок проводять в два етапи: спочатку оцінюється значимість всіх показників і загальний список обмежується. Значимість задається через коефіцієнти, призначається або «1», або «0».

$$Y^M_W = F(a, Y^0_W, Y^0_U, Y^0_S) = 1/k_a (a_1 Y^0_W + a_2 Y^0_U + a_3 Y^0_S), \quad (2.15)$$

$a_p$  – коефіцієнт значущості показника = {0,1},  $Y^0_p$  ( $p = (W, U, S)$ ),  $k_a$  – число ненульових коефіцієнтів  $a$ .

На другому етапі кожному обраному показнику задається свій ваговий коефіцієнт. Цей коефіцієнт визначає частку в загальній оцінці. Ці коефіцієнти дозволяють змінювати значення загальної оцінки в залежності від необхідності використання того чи іншого показника якості. Такий варіант оцінювання створює більш високу гнучкість у використанні оцінок.

$$Y^M_U = F(b, Y^0_W, Y^0_U, Y^0_S, Y^0_A) = 1/k_b (b_1 Y^0_W + b_2 Y^0_U + b_3 Y^0_S + b_4 Y^0_A), \quad (2.16)$$

де  $b_p$  – ваговий коефіцієнт значущості показника  $[0, 1]$ ,  $Y_p^0$  ( $p = (W, U, S)$ ),  $k_b$  – число ненульових коефіцієнтів  $b$ .

Пояснення: Оцінка  $Y_U^M$  враховує невдоволення користувача, падіння рейтингу в мережі, невдоволення власника, технічний стан сайту.

Загальна інтегральна оцінка може охоплювати всі показники всіх локальних моделей

$$Y_{Int}^M = (Y_W^0, Y_U^0, Y_S^0, Y_A^0, Y_I^0, Y_D^0) \quad (2.17)$$

## 2.8. Критерії для оцінювання якості сайту

### 2.8.1. Критерії оптимізації

Для проведення аналізу сайтів необхідно сформулювати основний критерій. Критерії можуть бути оптимізаційними і моніторингу. Оптимізаційні критерії спрямовані на отримання найкращих значень за характеристиками якості сайту.

Критерії моніторингу спрямовані на відстеження поточних значень в межах якогось коридору значень.

Друга особливість критеріїв полягає в тому, що вони повинні точно відповідати інтересам суб'єкта оцінювання

$$P = \{ \langle \text{Users} \rangle, \langle \text{Res} \rangle, \langle \text{Owner} \rangle, \langle \text{Isp.owner} \rangle, \langle \text{Developers} \rangle, \langle \text{Admin} \rangle, \langle \text{Search Engine (System) (SEO)} \rangle \} = \{ P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 \} \dots \quad (2.18)$$

Приклади оптимізаційних критеріїв наведені у Табл. 2.11 – 2.16.

Таблиця 2.11 – Критерії для користувача

Користувач	Розрахунок	Критерій
зручність роботи ( $U_s$ )	$U_s$	$U_s > U^*s$
невисока вартість послуг ( $S_u$ )	$S_u$	$S_u > S^*u$

Таблиця 2.12 – Критерії для власника

Власник	Розрахунок	Критерій
достатній прибуток від сайту, $B > B^*$	$Nu$	$Nu > N^*$
достатній соціальний ефект (медіа рейтинг, число відвідувань), $Q > Q^*$	$Ps$	$Ps > Ps^*$

Таблиця 2.13 – Критерії для адміністратора

Адміністратор	Визначення	Критерій
немає скарг від власника сайту $Zw = 0$		$Zw=0$
немає скарг від користувачів сайту $Zu = 0$		$Zu=0$
достатній рейтинг сайту, $R > R^*$		$R > R^*$
достатня кількість користувачів, $Nu > Nu^*$		$Nu > Nu^*$

Таблиця 2.14 – Критерії для розробника

Розробник	Визначення	Критерій
немає зауважень від власника (замовника), $Zd = 0$		$Zd=0$

Таблиця 2.15 – Критерії для ISP

ISP	Визначення	Критерій
немає зауважень від власника сайту. $Zi=0$		$Zi=0$

Таблиця 2.16 – Критерії для SEO

Search Engine (пошукові системи)	Контроль	Критерій
високий рейтинг сайту (для включення його в список рекламних носіїв), $Rs > Rs^*$	$Rs$	$Rs > Rs^*$

## 2.8.2. Критерії моніторингу

Приклади критеріїв моніторингу наведені у Табл. 2.17 – 2.22.

В залежності від суб'єкта оцінювання (гравця). Оцінюються значення обраних показників якості та деяке порогове значення.

Таблиця 2.17 – Критерії для користувача

Користувач	Моніторинг	Критерій
Актуальність інформації (новизна, наявність оновлень) (A)	A	$A > A^*$

Таблиця 2.18 - Критерії для влансника

Власник	Моніторинг	Критерій
число користувачів сайту (динаміка зміни за різний період) (Nu),	Nu	$Nu > N^*$
наведені цифри щодо сервера (Ps)	Ps	$Ps > Ps^*$

Таблиця 2.19 – Критерії для адміністратора

Адміністратор	Моніторинг	Критерій
наведені цифри щодо сервера (Ps)	Ps	$Ps > Ps^*$
характеристики завантаження на сервер (Ls)	Ls	$Ls > Ls^*$

Таблиця 2.20 – Критерії для розробника

Розробник	Моніторинг	Критерій
факти відмов в обслуговуванні на сайті, (Hf)	Hf	$Hf = 0$

Таблиця 2.21– Критерії для ISP

ISP	Моніторинг	Критерій
характеристики ступеня використання виділених ресурсів, (Hu)	Hu	$A > A^*$

Таблиця 2.22 – Критерії для SEO

Search Engine	Моніторинг	Критерій
поточний рейтинг сайту (для включення його в список рекламних носіїв)), (Rs)	Rs	$R_s > R_s^*$

## 2.1. Методи експертних оцінок та нормалізації

### 1.1.1 Методи експертних оцінок

Для багатьох оцінок використовуються експертні оцінки. За основу взято метод простого ранжування. Всі експертні оцінки розраховуються в діапазоні 0 –10 балів.

Метод простого ранжування заснован на тому, що експерти добре знають об'єкт експертизи. Об'єкт описується деяким набором показників. Експерт призначає кожному показнику  $u_i$  свій бал. Кожен показник оцінюється кількома експертами. Нехай кількість експертів –  $k$ . Тоді для кожного експерта маємо значення  $u_{ij}$ . Далі всі значення різних експертів підраховуються і отримуємо усереднену оцінку  $u_i$ : необхідно скласти оцінки всіх експертів по кожній характеристиці і отримане число розділити на кількість експертів. Якщо у нас є  $n$  показників, то всі вони зводяться в таблицю, наприклад, таблицю 2.23.

Таблиця 2.23 – Метод простого ранжування

	1	2	...	j	...	k
1	$y_{11}$	$y_{12}$	...	$y_{1j}$	...	$y_1$
2	$y_{21}$	$y_{22}$	...	$y_{2j}$	...	$y_2$
...	...	...	...	...	...	...
i	$y_{i1}$	$y_{i2}$	...	$y_{ij}$	...	$y_i$
...	...	...	...	...	...	...
n	$y_{n1}$	$y_{n2}$	...	$y_{nj}$	...	$y_n$

Умовні позначення:  $y_{ij}$ , – оцінка показника експертом,  $i$ ,  $n$ – кількість показників,  $j$ ,  $k$  – кількість експертів.

За наявних умов даний метод цілком ефективний і достатній..

### 2.8.3. Метод нормування та нормалізації

Метод нормалізації передбачає, що всі показники мають значення в одному діапазоні, переважно  $[0,1]$ . Крім того все відносні показники наведені до залежностей критерію максимізації.

Для виконання операції нормалізації маємо поточні значення  $Y_{ij}$ , максимальне  $Y_{ij}(\max)$  і мінімальне  $Y_{ij}(\min)$  допустиме значення.

Далі проводимо аналіз критеріальної залежності для найкращих значень ( $\max$ ,  $\min$ )  $Y_{ij} \rightarrow \text{optim}$ .

Для показників з критерієм  $\max$  використовуємо формулу

$$Y_{ij} / ( Y_{ij}(\max) - Y_{ij}(\min) ) \quad (2.19)$$

Для показників з критерієм  $\min$  використовуємо формулу

$$( Y_{ij}(\max) - Y_{ij} ) / ( Y_{ij}(\max) - Y_{ij}(\min) ) \quad (2.20)$$

У підсумку все відносні значення матимуть значення в діапазоні  $[0, 1]$  і задовольняти критерієм максимізації.

В цьому випадку всі отримані значення можна складати між собою і формувати адитивні критерії. .

## 2.9. Методи оцінювання якості сайтів

### 2.9.1. Метод загального оцінювання якості сайту

Оцінка проводиться з позиції суб'єкту якій оцінює показники (гравця)  $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \}$ .

Крок 1. Вибір режиму оцінювання (оцінка стану або моніторинг)

Крок 2. Вибір моделі оцінок  $Y_p, p=\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \}$

Крок 3. Вибір значимих показників і формування вектора оцінювання  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k)=(Y_{m1}, Y_{m2}, \dots, Y_{m4}, Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}, Y_{k1}, Y_{k2}, \dots, Y_{k10}), \{a_p\}, \{b_p\}$ .

Крок 4. Вибір методів оцінювання  $\{A, P, E, O\}$ .

Крок 5. Організація процедури оцінювання кожного показника.

Крок 6. Оцінювання кожного показника.

Крок 7. Розрахунок підсумкової оцінки  $Y_{Int.}^M, Y_p^M$

### 2.9.2. Метод оцінювання якості сайту для оцінки поточного стану

Оцінка проводиться з позиції суб'єкту якій оцінює показники (гравця)  $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \}$ .

Крок 1. Вибір режиму оцінювання (оцінка стану або моніторинг)

Крок 2. Вибір інформаційних моделей оцінок  $Y_p, p=\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \}$

Крок 3. Вибір значимих показників і формування вектора оцінювання  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k, \dots) = (Y_{m1}, Y_{m2}, \dots, Y_{m4}, Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}, Y_{k1}, Y_{k2}, \dots, Y_{k10}, \dots), \{a_p\}$ . Без нормування і нормалізації. Тільки абсолютні значення.

Крок 4. Вибір методів оцінювання  $\{A, P, E, O\}$ .

Крок 5. Організація процедури оцінювання кожного показника.

Крок 6. Оцінювання кожного показника.

Крок 7. Розрахунок підсумкової оцінки  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k, \dots)$ .

### 2.9.3. Метод оцінювання якості сайту для процедури моніторингу

Оцінка проводиться з позиції суб'єкту якій оцінює показники (гравця).

Крок 1. Вибір режиму оцінювання (оцінка стану або моніторинг)

Крок 2. Вибір інформаційних моделей оцінок  $Y_p, p=\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \dots\}$ , перевага –  $Y^0_W, Y^0_U, Y^0_S, Y^0_A$

Крок 3. Вибір значимих показників і формування вектора оцінювання  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k, \dots)$

Крок 4. Вибір методів оцінювання  $\{A, P, E, O\}$ .

Крок 5. Організація процедури оцінювання кожного показника.

Крок 6. Оцінювання кожного показника.

Крок 7. Розрахунок підсумкової оцінки  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k, \dots)$ .

### 2.9.4. Метод інтегрального оцінювання якості сайту

Крок 1. Вибір суб'єкта  $p=\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, \dots\}$

Крок 2. Вибір цілі  $G=\{G_1, G_2, G_3, \dots\}$

Крок 3. Вибір критерію.

Крок 4. Формування інформаційної моделі.  $(Y_m, Y_r, Y_q, Y_k) = (Y_{m1}, Y_{m2}, \dots, Y_{m4}, Y_{r1}, Y_{r2}, \dots, Y_{r8}, Y_{q1}, Y_{q2}, \dots, Y_{q4}, Y_{k1}, Y_{k2}, \dots, Y_{k10})$ ,  
Вибір змінних і завдання коефіцієнтів значущості для показників  $\{a_p\}$ .

Крок 5. Оцінювання абсолютних значень і призначення вагових коефіцієнтів  $\{b_p\}$

Крок 6. Нормалізація значень

Крок 7. Інтегральне оцінювання  $Y^M_w, Y^M_u, Y^M_{Int}$

Крок 8. Моніторинг стану за період (добу, тиждень, місяць).

Крок 9. Моніторинг стану за всіма типами показників за період  
 $Site = (F, K, R, Q, E, M, D, H)$

Крок 10. Висновки аналізу (зміна сайту)

## 2.10. Фактори зміни сайту

Зміна сайту – це логічна частина після виконання аналізу сайту. При зміні сайту слід вибирати глобальні області зміни сайту. До таких глобальних областей відносяться конфігурація, зовнішні умови і економічні показники. Отже, можна все конфігураційні зміни  $M$  звести до трьох блоках  $A, B, C$ . Тоді узагальнена схема сайту може бути представлена у вигляді рис. 2.9. При цьому будемо розділяти змінні, які впливають на характеристики сайту: вхідні  $X$  і конфігураційні  $M$ .

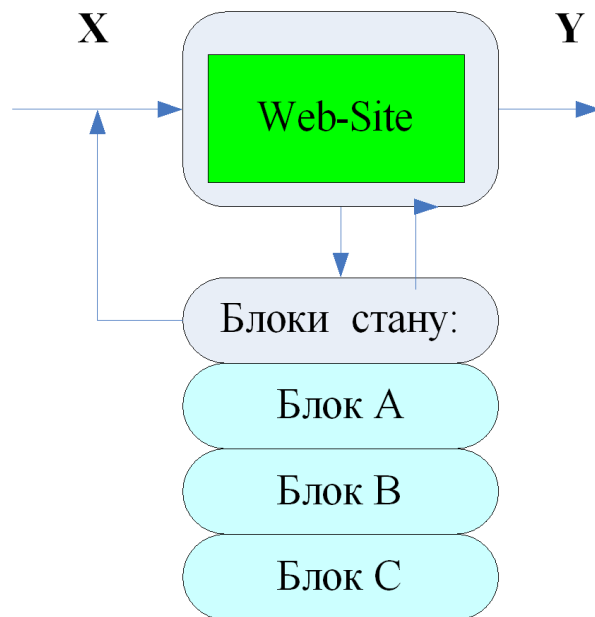


Рисунок 2.9 – Узагальнена схема сайту

Кожна область зміни представляється набором додаткових змінних

$(m_{p1}, x_{p1})$ .

Зміна сайту:

А. Зміна конфігурації сайту.

- 1) зміна дизайну (дизайн);  $(m_{a1}, x_{a1})$ ;
- 2) зміна структури (структура);  $(m_{a2}, x_{a2})$ ;
- 3) зміна контенту (контент);  $(m_{a3}, x_{a3})$ ;
- 4) зміна функцій (функції);  $(m_{a4}, x_{a5})$ ;
- 5) розміщення реклами (реклама)  $(m_{a5}, x_{a5})$ .

В. Зміна зовнішніх послуг.

- 1) зміна серверу (сервер);  $(m_{b1}, x_{b1})$ ;
- 2) зміна каналів (канали та пропускні здатності);  $(m_{b2}, x_{b2})$ ;
- 3) зміна локалізації (майданчик);  $(m_{b3}, x_{b3})$ ;

С. Зміна витрат.

- 1) витрати на супроводження (розробку)  $(m_{c1}, x_{c1})$ ;

2) витрати на оренду; ( $m_{c2}, x_{c2}$ );

3) витрати на обслуговування. ( $m_{c3}, x_{c3}$ ).

У підсумку ми отримуємо два набори змінних, які можуть бути використані для прийняття рішень по зміні сайту. Ці набори допомагають відповісти на питання – «Що треба міняти в сайті, щоб досягти бажаного результату?»

$M=(m_{a1}, m_{a2}, m_{a3}, m_{a4}, m_{a5}, m_{b1}, m_{b2}, m_{b3}, m_{c1}, m_{c2}, m_{c3})$  – конфігураційні змінні.

$X=(x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, x_{a4}, x_{a5}, x_{b1}, x_{b2}, x_{b3}, x_{c1}, x_{c2}, x_{c3})$  – фактори зміни.

### 2.11. Модель зміни сайту

У більшості випадків ця частина зміни сайту не зв'язується з проведенням аналізу з точки зору того, що результат повинен відобразити інтереси суб'єкта, який оцінює сайт. Для такої оцінки необхідно використовувати інформаційні моделі для кожної категорії суб'єктів. При зміні сайту необхідно враховувати, що будуть змінюватися всі показники якості, отже змінюються значення критеріїв якості і для кожного суб'єкта. Таким чином, при проведенні зміни сайту слід враховувати такі зміни і виконувати попереднє оцінювання (прогноз) очікуваних значень.

Введемо додаткові змінні:

$Y$  – показники якості;

$X$  – фактори сайту;

$X'$  – рішення про зміну функцій сайту ;

$Y^*$  – бажані значення показників;

$\Delta Y$  – відхилення бажаних показників  $Y^*$  з реальними  $Y$ ;

$\Delta Y^*$  – відхилення бажаних показників  $Y^*$  з розрахунком  $Y'$ ;

$Y_w, Y_u, Y_s, Y_a, Y_i, Y_d$  – інформаційні моделі.

Тоді модель зміни сайту може бути представлена у вигляді схеми рис. 2.10

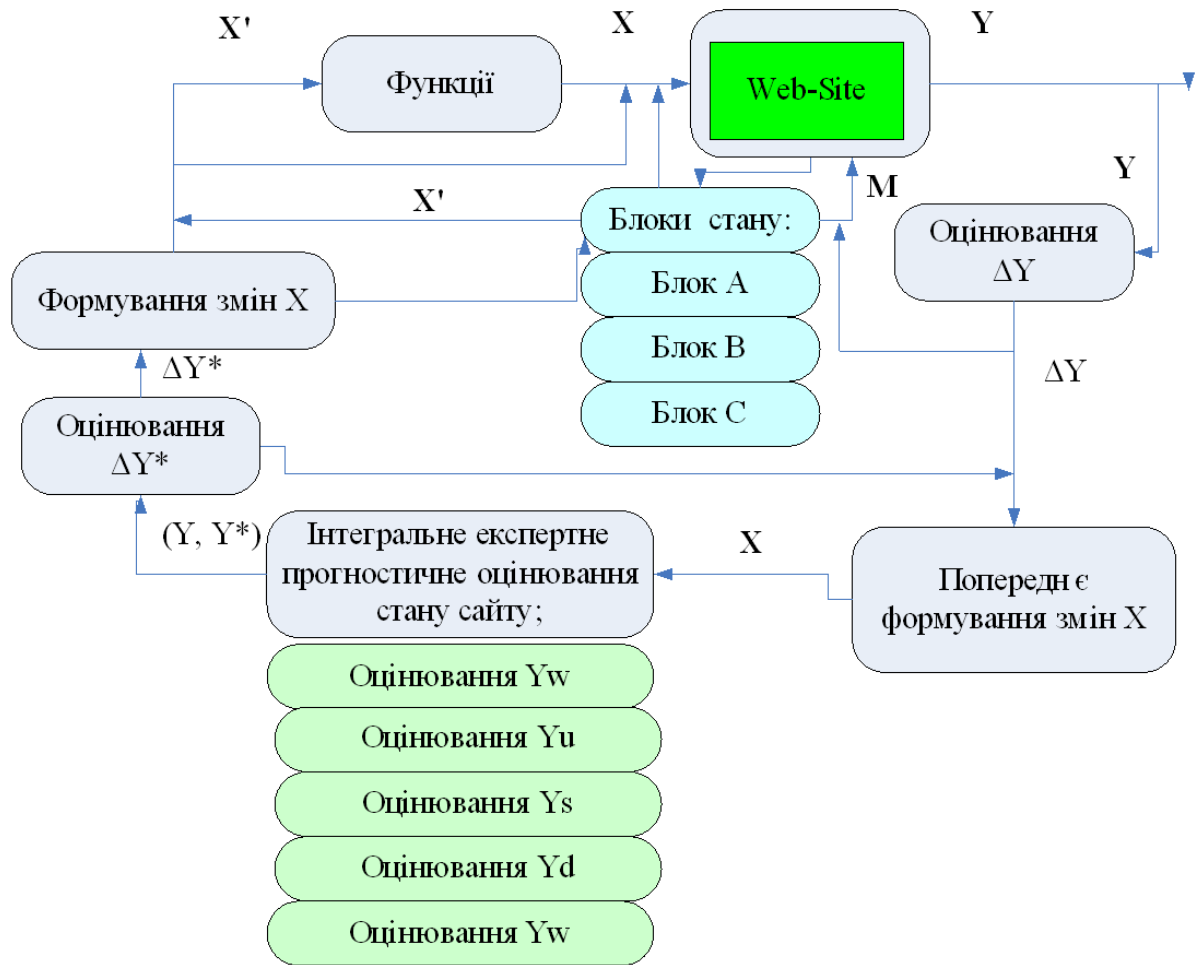


Рисунок 2.10 – Схема реалізації моделі зміни сайту

## 2.12. Метод зміни стану сайту

Згідно рис. 2.10 метод може бути представлений як 9 кроків.

Крок 1. Оцінювання показників якості сайту (інтегральне оцінювання) –  $Y$ .

Крок 2. Оцінювання відхилення бажаних показників  $Y^*$  з реальними  $Y$  ( $\Delta Y$ ).

Крок 3. Попереднє формування змін основних факторів  $X$  та характеристик блоків конфігурації (A, B, C).

Крок 4. Розрахунок прогностичних експертних інтегральних оцінок показників очікування якості сайту.

Крок 5. Оцінювання відхилення бажаних показників  $Y^*$  з розрахунком  $Y'$  ( $\Delta Y^*$ ).

Крок 6. Якщо бажене значення не досягнуто, робимо нове формування змін  $X$  (Етап 3).

Крок 7. Якщо бажене значення досягнуто, то формуємо нові значення  $X$  та зміни у  $M$ .

Крок 8. Змінюємо функції сервісу.

Крок 9 ( Крок 1). Перевіряємо функціонування сайту на оцінюємо показники якості.

Таким чином, схема реалізації зміни сайту (рис. 2.10) та відповідний метод повністю вирішують проблему формалізації процедури таких операцій.

### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ

#### 3.1. Розрахунок основних показників

Розрахунок основних показників якості будемо розглядати на прикладі для суб'єкта «власник». Нехай розглядається задача оцінювання поточного стану.

Процедура

- 1) Вибір суб'єкта – власник.
- 2) Вибір цілі – поточний стан.
- 3) Вибір критерію – відвідуваність і рейтинг. (Як оцінюють сайт користувачі і пошукові системи?).

$$Y^M_w = F(a, Y^0_w, Y^0_u, Y^0_s) = F(Y^0_u, Y^0_s). \quad (3.1)$$

В даному випадку будемо вважати, що для власника цікава комплексна оцінка з урахуванням зовнішньої оцінки сайту, мається на увазі оцінки з боку користувача і SEO. З цієї причини в загальну оцінку додатково включені моделі  $Y^0_u$ ,  $Y^0_s$ . Кожна модель однозначно визначає набір змінних якості (табл. 2.3 – 2.10). На наступному кроці для кожної змінної оцінюємо її значимість (експертна оцінка).

- 4) Інформаційна модель. Вибір показателів і коефіцієнтів значущості наведено у табл. 3.1 – 3.3.

Таблиця 3.1 – Показники рейтингу (значущість)

Показник	Yr1	Yr2	Yr3	Yr4	Yr5	Yr6	Yr7	Yr8	Yq1	Yq2	Yq3	Yq4	Yq5
Коефіцієнт	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0

Таблиця 3.2 – Показники споживача (значущість)

Показник	Yk1	Yk2	Yk3	Yk4	Yk5	Yk6	Yk7	Yk8	Yk9	Yk10
Коефіцієнт	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0

Таблиця 3.2 – Показники роботи з сайтом (значущість)

Показник	Yh1	Yh2	Yh3	Yh4	Yh5	Yh6	Yh7	Yh8	Yh9	Yh10
Коефіцієнт значущості	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0

Таблиця 3.3 – Підсумкова таблиця

Показник	Рейтинг					«Користувач»							
	Yr4	Yr7	Yr8	Yq1	Yq4	Yk1	Yk4	Yk5	Yk6	Yk7	Yh2	Yh4	Yh5
Коефіцієнт значущості	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип оцінювання	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	A	A	A

5) Оцінювання абсолютних значень і завдання вагових коефіцієнтів

Визначення абсолютних значень може бути виконано експертами або отримано автоматично за допомогою спеціального інструментарію. Приклад оцінювання наведено на рис. 3.1. Підсумкові значення наведено у табл. 3.4.

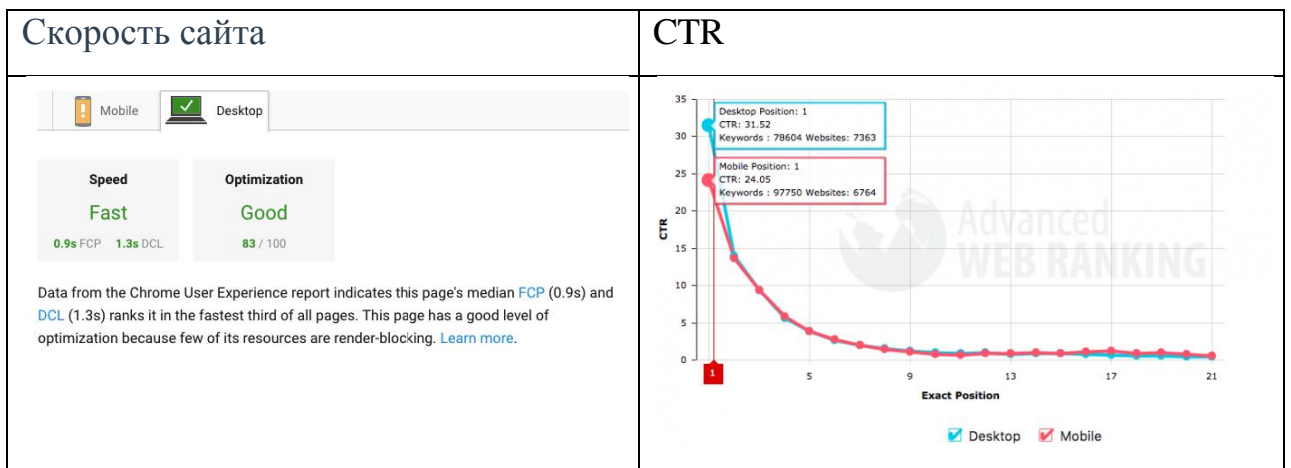


Рисунок 3.1 – Приклад оцінювання абсолютних значень показників

Таблиця 3.4 – Абсолютні значення

Показник	Рейтинг					«Користувач»								
	Yr4	Yr7	Yr8	Yq1	Yq4	Yk1	Yk4	Yk5	Yk6	Yk7	Yh2	Yh4	Yh5	
Коефіцієнт значущості	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Значення	100	8	6	200	150	8	8	8	6	10	10	5min	20	
Критерій	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	
Найкращі значення	400	1	10	400	400	10	10	10	10	10	20	10	0	
Найгірші значення	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

## б) Нормалізація (відносні значення)

Всі показники зведені в залежність  $p \rightarrow \max$ . Вагові коефіцієнти наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Підсумкова таблиця

Показник	Рейтинг					«Користувач»								
	Yr4	Yr7	Yr8	Yq1	Yq4	Yk1	Yk4	Yk5	Yk6	Yk7	Yh2	Yh4	Yh5	
Коефіцієнт ваговий	0.25	0.09	0.06	0.5	0.375	0.8	0.8	0.8	0.6	1	0.5	0.5	0.8	

## 7) Інтегральне оцінювання

$$Y_{wr} = 1/5(Yr4 + Yr7 + Yr8 + Yq1 + Yq4) = 1/5 (0.25 + 0.09 + 0.06 + 0.5 + 0.375) = 2.625/5 = 0.52 \quad (3.2)$$

$$Y_{wu} = 1/8(Yk1 + Yk4 + Yk5 + Yk6 + Yk7 + Yh2 + Yh4 + Yh5) = 1/8 (0.8 + 0.8 + 0.8 + 0.6 + 1 + 0.5 + 0.5 + 0.8) = 5.8/8 = 0.725 \quad (3.3)$$

Отримані значення інтегральних показників дозволяють оцінити поточний рівень якості, враховуючи, що максимальне значення «1». Якщо необхідно повернутися і з'ясувати, який з показників має низькі значення, то це не складає труднощів.

### 3.2. Рішення щодо моніторингу показників якості

Наступний приклад показує, як інтегральні оцінки можуть бути використані при реалізації процедур моніторингу. Нехай необхідно здійснити контроль стану сайту протягом року. Немає необхідності обчислювати кожен показник окремо. В цьому випадку інтегральні показники виявляються більш інформативні. Діаграма рис. 3.2 наочно показує динаміку зміни стану сайту.

Дані для аналізу моніторингу стану на протязі місяця наведено у табл. 3.6. на на рис. 3.2

Таблиця 3.6 – Дані для моніторингу

Місяць	1	2	3	4	5
Показник	0,45	0,68	0,5	0,55	0,727

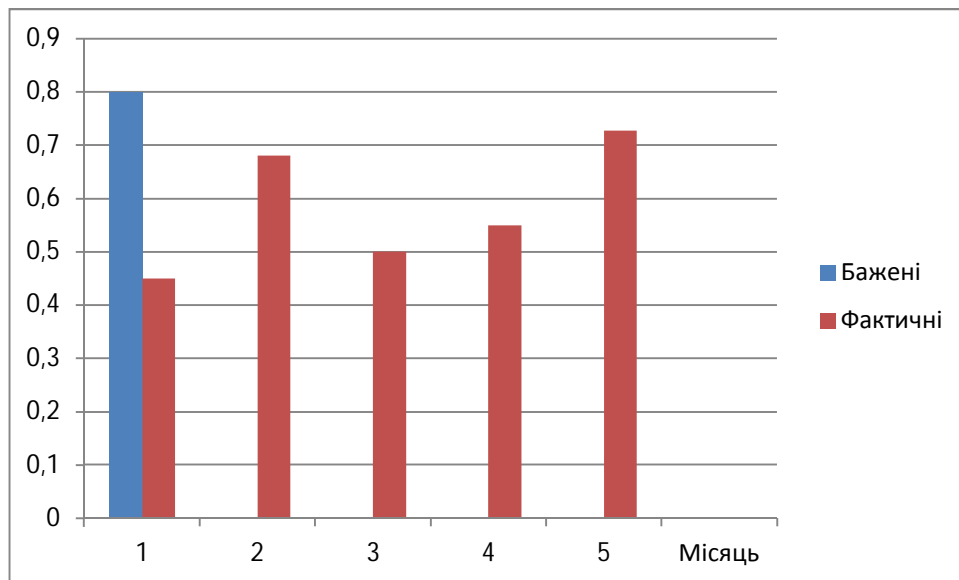


Рисунок 3.2 – Результати моніторингу показника якості. Базовий рівень  $Y_{wu} = 0.8$

Ще один приклад демонструє оцінювання показників якості по кожній з груп суб'єктів. Ці діаграми корисні при реалізації процедур зміни сайтів.

Нехай є значення показників – бажаних і фактичних. Діаграма стану показана на рис. 3.3.

Моніторинг стану по різним показникам наведено у табл. 3.7. на рис. 3.3.

Таблиця 3.7 – Дані для моніторингу

	Бажено	Факт
W	0,7	0,6
U	0,8	0,72
S	0,8	0,5
A	0,9	0,5
I	0,9	0,8
D	0,8	0,4

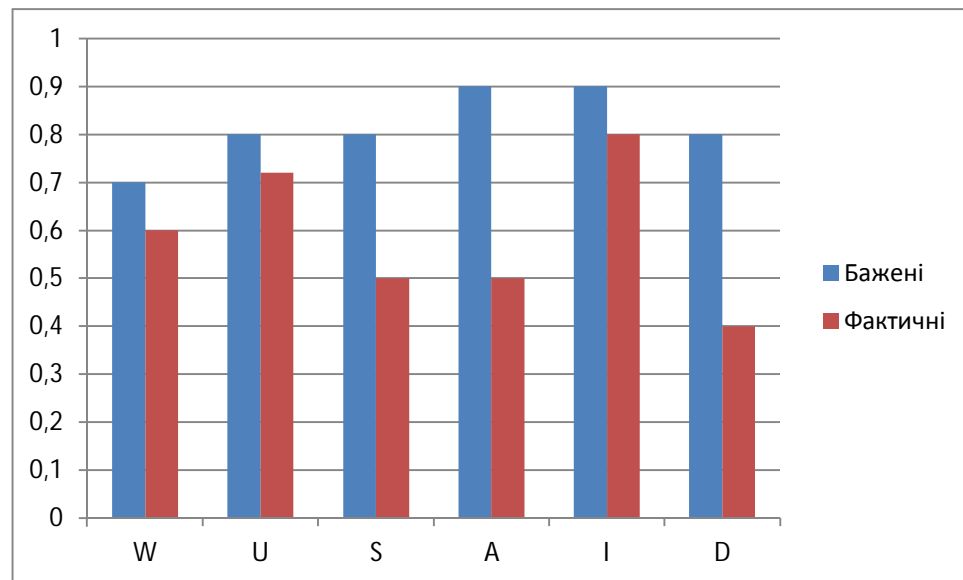


Рисунок 3.3 – Результати моніторингу показника якості

Для остаточного оцінювання будемо використовувати оцінки – усереднені і квадратичне усереднені.

$$Y1 = \sum a_i P_i, Y2 = \sqrt{\sum a_i P_i^2} \quad (3.4.)$$

Тоді остаточно отримаємо значення (табл. 3.8) згідно критерію для  $Y_{Int}^M$

Таблиця 3.8 – Підсумкові результати

Y1(бажено) = 0.82	Y2 (бажено) = 0.82
Y1(факт) = 0.586	Y2(факт) = 0.6

Висновки аналізу (зміна сайту) – сайт не обходимо змінити.

Таким чином, запропонована в роботі методика інтегрального оцінювання показників якості сайтів може бути успішно використана для реалізації процедур загального оцінювання стану сайту.

### 3.3. Особливості використання методів оцінювання якості сайту

До особливостей оцінювання якості сайтів можна віднести кілька моментів.

По-перше, є неоднозначності з вибором змінних для інформаційних моделей. Хоча всі показники розділені на функціональні групи, їх конкретні набори можуть відрізнятися. Вони можуть бути розширені. Можуть бути використані змінні з різних груп. На цьому етапі необхідно втручання експертів. Експертами можуть бути адміністратори сайтів і зовнішні консультанти. Це все не є проблемою і додає гнучкість в використання методики.

Другий момент пов'язаний з експертними значеннями деяких показників. У цьому випадку також експертами можуть бути адміністратори сайтів і зовнішні консультанти.

Використання експертних значень завжди створює ризик отримання деякої помилки значень. Це не є проблемою, так як у всіх прикладах важливі два моменти – оцінювання протягом тривалого періоду і отримання економічної оцінки (прибутку). В обох випадках помилка оцінювання якості не принципова.

## ВИСНОВКИ

В ході процесу розробки проведено дослідження існуючих методик оцінювання якості сайтів, виявлені найбільш значущі показники, проаналізовані технології оперативного вимірювання показників і експертного оцінювання. У процесі аналізу сформовані групи показників для окремих рольових об'єктів (користувач, власник, провайдер та ін.). Отримані результати допомогли сформуванню нову методику оцінювання якості сайтів для сучасних інформаційних систем. Звіт виконано згідно [38, 39].

К основним результатам відносяться:

- 1) Виконано аналіз проблеми оцінювання якості сайту не залежно від його типу.
- 2) Проведено дослідження використання методів аналізу оцінювання якості сайту, та аналіз ознак характеристик якості сайту
- 3) Визначено існуючі проблеми та задачі оцінювання якості сайту .
- 4) Сформовано простір ознак для характеристик якості сайту
- 5) Сформовано класифікаційна структура ознак для характеристик якості сайту та структура суб'єктів проведення оцінювання якості сайтів
- 6) Сформовано критерії вирішення задач оцінювання якості сайту відповідно до обраних цілей.
- 7) Розроблено методи інтегрального оцінювання якості сайту.
- 8) Розроблено методи проведення змін конфігурації сайту відповідно до існуючих станів якості.
- 9) Проведено апробацію розроблених методик проведення оцінювання якості сайту

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Díaz, Ediber; Arenas, Juan-Jesús; Moquillaza, Arturo; Paz, Freddy (2019). “A systematic literature review about quantitative metrics to evaluate the usability of e-commerce web sites”. In: Intelligent human systems integration 2019, pp. 332–338.
2. Chiou, Wen-Chih; Lin, Chin-Chao; Perng, Chyuan (2010). “A strategic framework for website evaluation based on a review of the literature from 1995–2006”. *Information & management*, v. 47, n. 5–6, pp. 282–290.
3. Pérez-Montoro, Mario; Codina, Lluís. *Navigation design and SEO for content-intensive websites: a guide for an efficient digital communication*. Cambridge, MA: Chandos Publishing – Elsevier/ 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780081006764> ( дата обращения: 04.09.2021).
4. Классификация сайтов: от визитки до портала. IT решения. Интернет агенство. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.aisol.ru/articles/klassifikaciya\\_saytov\\_ot\\_vizitki\\_do\\_portala](https://www.aisol.ru/articles/klassifikaciya_saytov_ot_vizitki_do_portala) (дата звернення: 10.10.2021).
5. Веб-аналитика: анализируй это! Часть 3. Базовые метрики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/66923/> (дата обращения: 04.02.2019).
6. Abduganiev S. G. Website Quality Evaluation Methodology Universal Star: 1st point – “Content”. *Informatics*, 2020, vol. 17, no. 3, pp. 95– 112.
7. Morales-Vargas, A., Pedraza-Jiménez, R., & Codina, L. (2020). Website quality: An analysis of scientific production. *Profesional De La Información*, 29(5).
8. Abdallah, Salam; Jaleel, Bushra (2015). “Website appeal: development of an assessment tool and evaluation framework of e-marketing”. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, v. 10, n. 3, pp. 45–62.

9. Демкина О.В., Шаламова Н.Г. Исследование роли веб-аналитики в повышении эффективности деятельности организаций. *Вестник университета*. 2019;(5). – С. 56–61
10. Кошик, А. Веб-аналитика 2.0 на практике. Тонкости и лучшие методики (+ CDROM). М.: Диалектика, 2011. 528 с.
11. Fogli, Daniela; Guida, Giovanni (2015). “A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web sites”. *Journal of systems and software*, v. 99, pp. 52–65.
12. Hasan, Layla; Abuelrub, Emad (2011). “Assessing the quality of web sites”. *Applied computing and informatics*, v. 9, n. 1, pp. 11–29.
13. Kaur, Satinder; Gupta, S. K. (2014). “Key aspects to evaluate the performance of a commercial website”. \ IJCA Proceedings on International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications. *Icacea*, n. 1, pp. 7–11.
14. Rekik, Rim; Kallel, Ilhem; Alimi, Adel M. (2015). “Quality evaluation of web sites: a comparative study of some multiple criteria decision making methods”. In: 15th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), pp. 585–590. ISBN: 978 1 4673 8709 5
15. Unesco (2018). Unesco’s internet universality indicators: A framework for assessing internet development. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367617> ( дата обращения: 04.09.2021).
16. Добрынин С. Анализ сайта. Оценка сайта по качеству. 2009. – 201 с.
17. Бажанов, Р. С. Основные показатели инструментов веб-аналитики как основа для проведения веб-анализа//Альманах современной науки и образования. 2014. № 7 (85). С. 27–30.

18. Веб-аналитика: анализируй это! Часть 3. Базовые метрики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/66923/> (дата обращения: 04.10.2021).
19. Кошик, А. Веб-аналитика 2.0 на практике. Тонкости и лучшие методики (+ CDRом). М.: Диалектика, 2011. 528 с.
20. LaylaHasana EmadAbuelrubb. Assessing the quality of web sites\Applied Computing and Informatics\ Volume 9, Issue 1, January 2011, Pages 11–29.
21. Aguillo, Isidro F.; Ortega, José-Luís; Fernández, Mario (2008). “Webometric ranking of world universities: introduction, methodology, and future developments”. Higher education in Europe, v. 33, n. 2–3, pp. 233–244
22. Maia, Camila-Loiola-Brito; Furtado, Elizabeth-Sucupira (2016). “A systematic review about user experience evaluation”. In: Marcus, Aaron (ed.). Design, user experience, and usability: Design thinking and methods, pp. 445–455.
23. Иван Палий. Как проанализировать качество контента на сайте\ [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://vc.ru/seo/114100-kak-proanalizirovat-kachestvo-kontenta-na-sayte> ( дата обращения: 04.09.2021).
24. А.Г. Гаврилов, Е.С. Кубашева. МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА САЙТОВ\ Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева, 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-otsenki-kachestva-saytov> ( дата обращения: 04.09.2021).
25. Как оценить качество созданного сайта? [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://artjoker.ua/ru/blog/kak-otsenit-kachestvo-sozdannogo-sayta/> ( дата обращения: 04.09.2021).
26. Пилат О.Ю. Моделирование и интегральная модель оценки качества сайтов.\Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», выпуск 6 (25), 2014, Идентификационный номер статьи в журнале: 23TVN614 – 17 с.

27. Жуков, В. И., Комаров, М. М. Использование системы веб-аналитики как основы для интеграции с СРА-сервисами// Бизнес-информатика. Москва, 2017, № 4(42), – С. 47–54.

28. Rekik, Rim; Kallel, Ithem; Alimi, Adel M. (2015). “Quality evaluation of web sites: a comparative study of some multiple criteria decision making methods”. In: 15th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), pp. 585–590. ISBN: 978 1 4673 8709 5

29. А.Г. Гаврилов, Е.С. Кубашева. МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА САЙТОВ\ Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева, 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-otsenki-kachestva-saytov> ( дата обращения: 04.09.2021).

30. Huang, Zhao; Benyoucef, Morad (2014). “Usability and credibility of e-government websites”. Government information quarterly, v. 31, n. 4, pp. 584–595.

31. Quiñones, Daniela; Rusu, Cristian . “How to develop usability heuristics: a systematic literature review”. Computer standards & interfaces, v. 53, 2017/ – pp. 89–122.

32. ISO (2015). ISO 9000:2015. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es> ( дата обращения: 04.09.2021).

33. Clifton, Brian (2012). Advanced web metrics with Google Analytics. Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978 1 118 16844 8

34. Cutroni, Justin (2010). Google analytics. Sebastopol: O’Reilly Media, Inc. ISBN: 978 0 596 15800 2

35. Internet Live Stats (2020). Internet usage & social media statistics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.internetlivestats.com> ( дата обращения: 04.09.2021).

36. Fogli, Daniela; Guida, Giovanni (2015). “A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web sites”. *Journal of systems and software*, v. 99, pp. 52–65.
37. Былина, В. Инструменты веб-аналитики для сайта промышленного предприятия//Наука и инновации. 2016. № 6 (100). – С. 56–57.
38. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с.
39. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.