

**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ WEB-SERVICE
ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**IMPLEMENTATION AND RESEARCH OF WEB SERVICE OF
EXPERT EVALUATION FOR DECISION MAKING**

спеціальність 122 Комп'ютерні науки
освітня програма «Комп'ютерні науки»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи КНм-21
Киця Владислав Сергійович

(підпис)

Керівник:
д.пед.н., професор
Тулашвілі Юрій Йосипович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 2025р.
Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент
Ліщина Валерій Олександрович

(підпис)

Луцьк – 2025

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних наук

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Валерій ЛІЩІНА

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Киця Владислав Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи «Реалізація та дослідження web-сервісу експертного оцінювання для прийняття рішень»

Керівник д.пед.н., професор Тулашвілі Юрій Йосипович

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» травня 2025 р. № 255/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «05» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Аналіз сучасного стану проблеми, існуючих методів і засобів розробки, аналіз і вибір архітектури для проектування, вибір інструментів і опис вимог до web-додатку, експериментальне дослідження та розробка, проведення тестування та дослідження ефективності

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, таблиці, лістинг

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Аналіз проблематики за темою роботи та постановка завдань дослідження</i>	<i>Тулашвілі Ю. Й.</i>		
<i>Теоретичне дослідження та практична реалізація предмету дослідження</i>	<i>Тулашвілі Ю. Й.</i>		
<i>Експериментальне дослідження результативності предмету дослідження</i>	<i>Тулашвілі Ю. Й.</i>		
<i>Показник запозичень тексту</i>	%		
<i>Інструментальна перевірка</i>	<i>Кошелюк В. А.</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Сачук В. О.</i>		
<i>Гарант ОПП</i>	<i>Ліщина В. О.</i>		

7. Дата видачі завдання «14» травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Провести огляд літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи</i>	<i>до 8.09.2025 р.</i>	
2	<i>Провести аналіз загальної проблеми і вибір напрямків дослідження</i>	<i>до 22.09.2025 р.</i>	
3	<i>Розробити функціональну схему роботи програмного продукту</i>	<i>до 01.10.2025 р.</i>	
4	<i>Описати засоби розробки об'єкта проектування</i>	<i>до 15.10.2025 р.</i>	
5	<i>Практична реалізація об'єкта проектування</i>	<i>до 10.11.2025 р.</i>	
6	<i>Провести експериментальне дослідження результативності предмету дослідження</i>	<i>до 25.11.2025 р.</i>	
7	<i>Здача чистового варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедрі</i>	<i>до 05.12.2025 р.</i>	

Здобувач вищої освіти _____ Владислав КИЦЯ

Керівник роботи _____ Юрій ТУЛАШВІЛІ

АНОТАЦІЯ

Киця В. С. Рукопис. Кваліфікаційна робота магістра ОП «Комп'ютерні науки». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, 3 розділів, висновків і пропозицій, списку використаних джерел, додатків (згідно структури кваліфікаційної роботи, затвердженої кафедрою).

У першому розділі досліджено сучасні підходи до використання web-сервісів експертного оцінювання, що сприяють менеджерам різних напрямків приймати рішення, та огляд технологій для розробки додатків а також обґрунтовано вибір технологічного стеку. Виконано постановка завдань для проектування.

У другому розділі описано функціональне наповнення додатку, математичні залежності, які будуть використані під час обчислення показників для експертного оцінювання. Процес проектування реалізовано функціональними схемами та описана послідовність реалізації проекту, зокрема ініціалізацію середовища розробки, налаштування компонентів системи та впровадження механізмів авторизації користувачів. Подано розроблений інтерфейс додатку для експертного оцінювання.

Третій розділ присвячений дослідженню та тестуванню web-додатку. У висновках узагальнено інформацію, відображену у попередніх частинах. Результати розробок можуть бути застосовані в практичній діяльності.

Ключові слова: web-додаток, експертне оцінювання, PHP-фреймворк Yii, інтерфейс користувача.

ANNOTATION

Vladyslav Kytsia. Manuscript. Master's qualification work OP "Computer Science". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master's thesis consists of an introduction, 3 chapters, conclusions and recommendations, a list of references, and appendices (in accordance with the structure of the thesis approved by the department).

The first section examines modern approaches to the use of web-services for expert assessment, which help managers of various areas make decisions, and an overview of technologies for developing applications, as well as the choice of a technological stack. The design tasks are set.

The second section describes the functional content of the application, mathematical dependencies that will be used when calculating indicators for expert assessment. The design process is implemented by functional diagrams and the sequence of project implementation is described, in particular, the initialization of the development environment, configuration of system components and the implementation of user authorization mechanisms. The developed application interface for expert assessment is presented.

The third section is devoted to the research and testing of the web-application. The conclusions summarize the information presented in the previous parts. The results of the development can be applied in practical activities.

Keywords: web application, expert evaluation, PHP framework Yii, user interface.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ЗА ТЕМОЮ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	9
1.1 Огляд і аналіз предметної області проблеми, результатів існуючих теоретичних та експериментальних рішень	9
1.2. Огляд та аналіз методів та засобів розробки web-сервісу	16
1.3 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу магістра.....	19
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-СЕРВІСУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК.....	20
2.1 Обґрунтування вибору шляхів, технологій (алгоритмів) і засобів вирішення поставленого завдання.....	20
2.2. Практична реалізація об’єкта дослідження.....	24
2.3 Структура автоматизованої системи, бази даних, програми.....	27
2.4 Побудова блок-схеми програми	30
2.5 Опис розробленого програмного (інформаційного) забезпечення обчислювальних систем	32
2.5 Опис інтерфейсу додатку для експертного оцінювання.....	37
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ WEB-СЕРВІСУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК.....	41
3.1 Методика проведення дослідження	41
3.2 Обробка та аналіз отриманих результатів	45
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) із кожним днем все більше проникають в різні сфери діяльності людини. Сучасний світ бурхливо переживає ще один бум – зміщення акцентів з комунікаційної та інформаційно-пошукової функцій Internet на реалізацію з її допомогою сучасного бізнесу. Це відбувається завдяки здатності мережевих технологій докорінно змінювати спосіб взаємодії між людьми і компаніями, методи дослідницької діяльності, прийомів менеджменту, процесів купівлі-продажу тощо. Internet не тільки забезпечує швидке «розкручування» нового, мережевого бізнесу, а й змінює та підсилює конкуренцію в більшості традиційних галузей економіки, таких, як ЗМІ, роздрібна торгівля, інформатизація, телекомунікації, фінансові послуги, транспортування тощо.

Насамперед, Internet відкриває бізнесменам і споживачам можливості встановлювати і підтримувати в режимі реального часу постійний зв'язок з будь-яким респондентом. Засоби передавання електронних повідомлень роблять такий зв'язок надійним і ефективним. Завдяки цьому долаються географічні та національні кордони географічного простору. Весь світ стає клієнтом фірми, що визначає стратегію маркетингу, оскільки ареною боротьби за споживачів, а відповідно і конкуренції, стає весь світовий економічний простір. Це до небачених меж розширює можливості фірми, створює нові можливості для бізнесу на основі швидкої бізнес аналітики.

Аналітика в бізнесі – це систематичний процес збору, обробки, аналізу та інтерпретації даних для отримання цінних інсайтів, які допомагають приймати обґрунтовані рішення. Вона використовує широкий спектр методів та інструментів для виявлення тенденцій, оцінки ефективності бізнес-процесів, оптимізації роботи підприємства та прогнозування майбутніх результатів. Реалізація методів бізнес-експертизи спрямоване на виявлення проблем, оптимізацію процесів, прогнозування результатів та досягнення бізнес-цілей. У

цьому випадку для прийняття обґрунтованих рішень часто залучають знання, досвід, а подеколи і інтуїцію фахівців з тої чи іншої сфери.

Залучення експертів до процесу прийняття управлінських рішень з різних питань та їх реалізації може суттєво підвищити компетентність та аргументованість цих рішень.

Актуальність теми дипломної роботи обумовлена розвитком ІКТ в процесі сучасної електронної комерції та потребою у створенні сучасних електронних web-ресурсів для галузі економіки, що забезпечить компетентність та аргументованість підготовки стратегічних управлінських рішень.

Мета кваліфікаційної роботи магістра полягає у аналізі сучасних підходів та розробці web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом аналітичного оцінювання критеріїв показників бізнесу різними експертами з метою прийняття рішення.

Завдання, які потрібно виконати відповідно до поставленої мети кваліфікаційної роботи:

- дослідження методології експертного оцінювання;
- програмна реалізація автоматичного обчислення за методом експертного оцінювання;
- визначення сучасних технічних інструментів для реалізації функціоналу та багаторівневої авторизації;
- забезпечення зручного інтерфейсу для взаємодії з даними (введення даних, збереження даних, перегляд результату оцінювання);
- проведення тестувань та оцінка ефективності реалізація механізмів безпеки для захисту даних.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – засоби обробки інформації на базі глобальної мережі Internet.

Предмет даної кваліфікаційної роботи – web-сервіс для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом

залучення через глобальну мережу Internet оцінок критеріїв показників прийняття рішення різними експертами.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в поєднанні сучасних можливостей глобальної мережі Internet із потребами менеджменту установ у швидкому та надійному залученні експертів до процесу прийняття управлінських рішень; розробці сучасного електронного web-сервісу для галузі економіки, що забезпечить компетентність та аргументованість підготовки стратегічних управлінських рішень та сприятиме значному підвищенню ефективності діяльності менеджменту.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в можливості впровадження такої системи для автоматизації проведення експертного оцінювання, що дозволяє особам-експертам у режимі on-line проводити експертизу, а особам-замовникам експертного оцінювання мати зручний доступ до результатів.

Апробація досліджень буде проведена у виданні «Студентський вісник» ЛНТУ у вигляді статті (додаток А).

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ЗА ТЕМОЮ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Огляд і аналіз предметної області проблеми, результатів існуючих теоретичних та експериментальних рішень

Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього комп'ютерних технологій, які проникають у всі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві, утворюючи глобальний інформаційний простір.

Комунікаційні технології змінюють сутність бізнес-моделей і базових процесів створення продуктів і послуг виробниками та надання їх кінцевим споживачам. Перетворення основних бізнес-процесів з допомогою Internet-технологій, згідно з визначенням фахівців компанії IBM, і становить сутність електронного бізнесу. Тобто будь-яка ділова активність, що використовує можливості глобальної інформаційної мережі для модифікації внутрішніх і зовнішніх зв'язків фірми з метою створення прибутку, охоплюється поняттям управління електронного бізнесу [1].

Практика використання ІКТ для моделювання та автоматизації підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними процесами тісно пов'язана із постійним розв'язанням задач аналізу значних обсягів інформації. Особливої актуальності аналіз інформації набуває при потребі прийняття рішень для управління різними процесами. Прикладом може служити аналіз значних обсягів економічної інформації.

Для його проведення можуть використовуватись методи, що ґрунтуються на основі інструментальних засобів та успішно застосовуються для складного аналізу статистичних даних шляхом прямого програмування інструментальними мовами. При цьому спочатку будуються економіко-математичні моделі, а потім здійснюється їх комп'ютерна реалізація з використанням інструментальних засобів – мов програмування.

Інформаційна технологія – сукупність процесів, що використовує засоби та методи накопичення, обробки і передачі первинної інформації для отримання інформаційного продукту (інформації нової якості про стан об'єкту, процесу або явища) [2]. Інформаційна технологія повинна давати можливість оцінити вплив рішень, які приймаються, на підвищення ефективності процесів, які вона обслуговує. Основною метою інформаційної технології вважається повне і своєчасне задоволення інформаційних потреб користувачів.

Опрацювання інформаційних потоків за допомогою комп'ютерних технологій являє новий підхід сучасності-цифровізацію.

Цифровізація діяльності у всіх сфер суспільства сьогодні набуває широкого застосування. Так, на сучасному етапі розвитку бізнесу цифровізація кардинально трансформує діяльність менеджерів, змінюючи їхні функції, інструменти та вимоги до компетенцій. Це не просто переведення процесів в електронний формат, а глибока реорганізація управління, що вимагає від керівників установ адаптивності, стратегічного мислення та вміння працювати з даними.

Основні аспекти цифровізації діяльності фахівців з управління:

– електронний документообіг. Замість паперових архівів, менеджери працюють з електронними документами, що значно прискорює робочі процеси та підвищує прозорість;

– прийняття рішень на основі даних. На зміну інтуїтивних рішень сьогодні менеджери використовують аналітичні інструменти, які обробляють великі масиви даних. Це дозволяє краще розуміти ринок, потреби клієнтів і тенденції, що сприяє більш обґрунтованому управлінню;

– оптимізація операцій. Цифровізація дозволяє автоматизувати рутинні та повторювані операції за допомогою програмних рішень, що звільняє час менеджерів для виконання стратегічних завдань;

– віддалене управління яке полягає у тому, що цифрові інструменти забезпечують можливість ефективно керувати віддаленими командами.

Завдяки цифровізації, процес ухвалення управлінських рішень стає більш об'єктивним, що дозволяє [3]:

- зменшити помилки, що спричиняються людським фактором. Автоматизація та аналіз даних мінімізують вплив емоційних чи суб'єктивних факторів на рішення;

- оцінювати ризики при прийнятті рішень. Аналітичні інструменти можуть виявляти потенційні ризики та можливості, надаючи керівникам більш повну картину.

Під час прийняття рішень, найбільш релевантними методами, для отримання кількісних оцінок є комплекс емпіричних методів, з яких видаються метод анкетування та метод експертних оцінок [4].

Експертне оцінювання є важливим інструментом для прийняття рішень, що поєднує глибокі знання, досвід та інтуїцію для вирішення складних, невизначених проблем. Це систематичний процес залучення висококваліфікованих фахівців-експертів для аналізу ситуації та надання обґрунтованих висновків, що допомагають менеджерам робити зважений вибір. Експертне оцінювання доповнює кількісні методи, забезпечуючи більш обґрунтований та об'єктивний підхід до управління.

Основними функціями під час прийняття рішень є [5]:

- проведення глибоких оцінок на основі знань та інсайтів. Експерти, які спеціалізуються на певній галузі, володіють унікальними знаннями та досвідом, що виходять за межі загальнодоступної інформації. Їхня оцінка дозволяє врахувати приховані ризики, тонкощі проблеми та потенційні наслідки, які можуть бути неочевидними для осіб, які приймають рішення;

- структурування складних проблем, що у багатьох ситуаціях, особливо в стратегічному плануванні, полегшує прийняття рішення менеджером при оцінювання взаємопов'язаних факторів. Експерти допомагають розкласти складну проблему на складові, оцінити їх важливість та взаємозв'язок;

- оцінювання альтернативних рішень, яке під час експертного оцінювання використовується для порівняння варіантів за різними критеріями, враховуючи як кількісні, так і якісні показники;

- зменшення невизначеності та ризиків, коли думка експертів стає ключовим джерелом інформації. Вони допомагають ідентифікувати потенційні ризики та можливості, пов'язані з кожним варіантом рішення, що дає змогу розробити стратегії мінімізації негативних наслідків;

- підвищення об'єктивності, як наслідок мінімізації впливу суб'єктивності окремих експертів і досягнення консенсусу, що допомагає отримати більш об'єктивну оцінку, ніж якщо б рішення ухвалювала одна людина.

Методи експертних оцінок використовують для аналізу об'єктів і проблем, розвиток яких цілком або частково не підлягає математичній формалізації, тобто для яких важко розробити адекватну модель.

Експертні методи використовуються в прогнозуванні, коли середовище функціонування об'єктів має значну невизначеність і піддається впливу багатьох факторів. Такий підхід застосовується для прогнозування у сферах, що зазнали впливу нових наукових відкриттів, а також в умовах браку часу або екстремальних ситуацій [6].

Індивідуальна робота експертів, особливо в сучасних умовах віддаленої роботи з використанням сучасних ІКТ, не обов'язково потребує їх фізичного зібрання в одному місці. Це може дати навіть ефективність завдяки гнучкості, яку забезпечує віддалений формат та сучасні засоби ІКТ для співпраці. Також, такий підхід дає можливість залучати експертів з будь-якої відстані.

В якості аналогів для розробки web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом залучення через глобальну мережу Internet нами розглянутий web-ресурс QATestLab, головна сторінка якого подана на рисунку 1.1. Проілюструємо можливості та особливості використання зазначеного web-ресурсу.

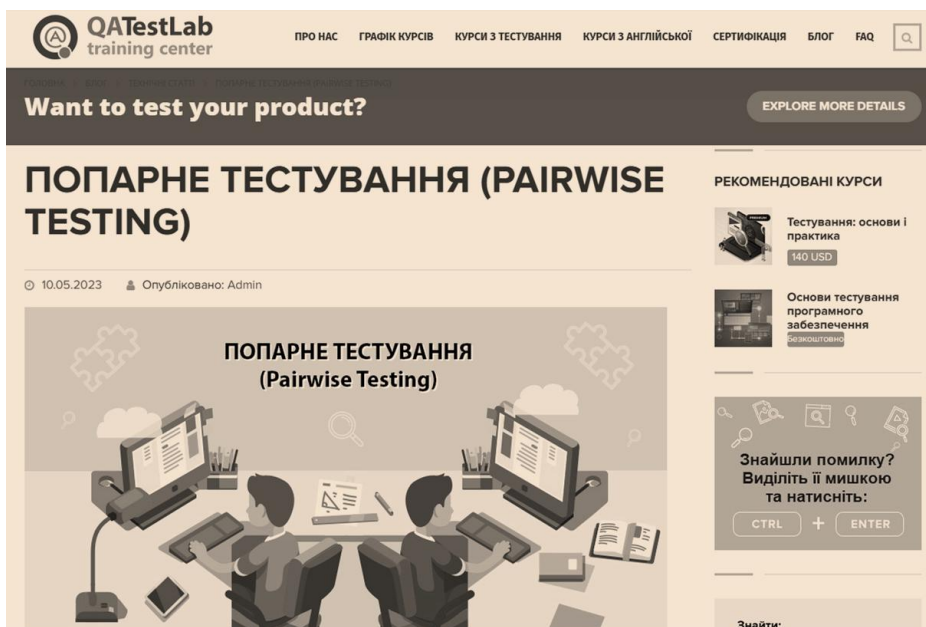


Рисунок 1.1 – Приклад web-ресурсу QATestLab [7]

Web-ресурс «Державний інформаційно-аналітичний центр моніторингу зовнішніх товарних ринків» надає різноманітні послуги у сфері маркетингових досліджень як це показано на рисунку 1.2.

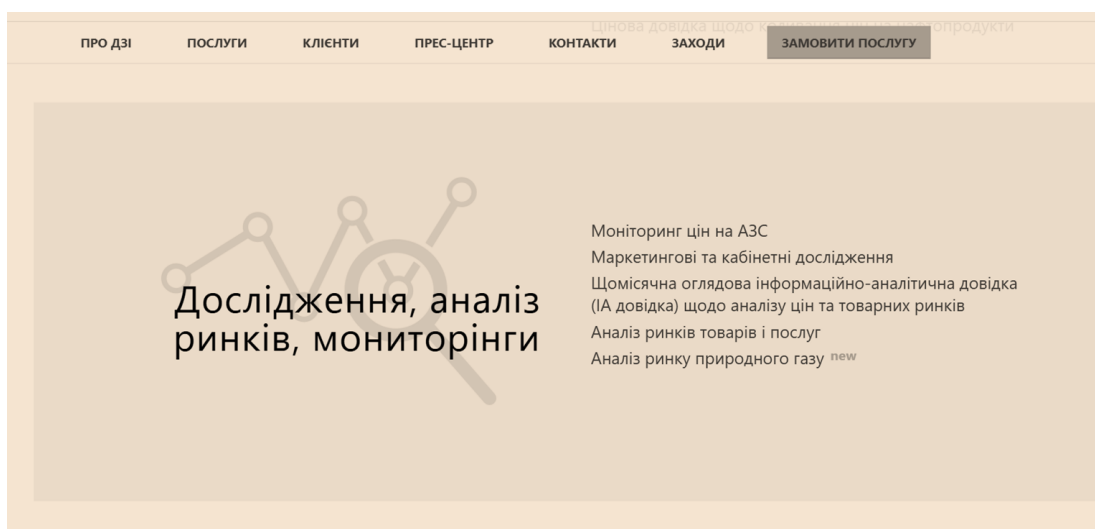


Рисунок 1.2 – Перелік послуг web-ресурсу «Державний інформаційно-аналітичний центр моніторингу зовнішніх товарних ринків» [8]

Перелік послуг web-ресурсу «Державний інформаційно-аналітичний центр моніторингу зовнішніх товарних ринків» [8]:

– експертиза зовнішньо-економічних контрактів;

- цінова довідка на товар;
- висновок щодо вартості товарів за контрактом;
- трансфертне ціноутворення;
- визначення коду товару згідно з УКТ ЗЕД, коду послуги згідно з ДКПП;
- висновок щодо вартості операцій з переробки (давальницька сировина);
- висновок щодо учасників фінансової операції, їх діяльність, ділову репутацію;
- висновок щодо економічної доцільності фінансової операції.

Ще одним з аналогів може слугувати web-ресурс для маркетингових досліджень незалежного аналітичного центру Cedos, сторінка послуг якого подана на рисунку 1.3.

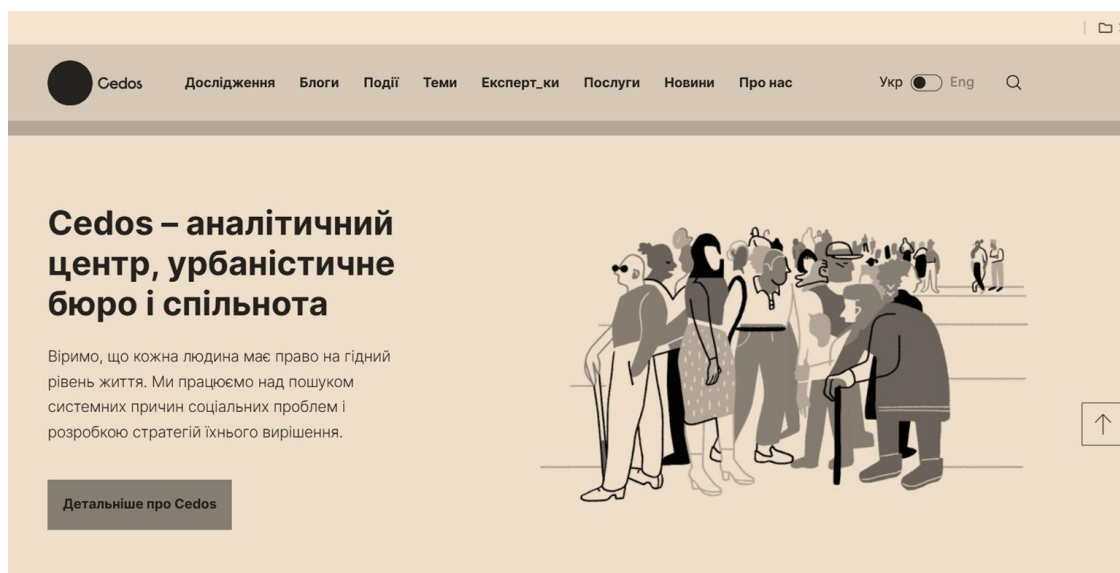


Рисунок 1.3 – Web-ресурс незалежного аналітичного центру Cedos [9]

Необхідно зазначити, що спеціалізовані web-ресурси – це відносно дорогі і не завжди доступні (відкриті для багатьох користувачів) програмні продукти. Також, незважаючи на широку функціональність спеціалізованих web-ресурсів, враховуючи неповноту фінансово-бізнесової інформації щодо сучасних підприємств, вони не завжди зможуть дати об’єктивну оцінку їх економічної діяльності.

Аналітична діяльність аналітичного центру UPLAN містить у собі дослідницький компонент. Діяльність аналітичних центрів спрямована на вироблення оптимального рішення, яке б задовольнило усі сторони. Web-ресурс аналітичного центру показано на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Web-ресурс аналітичного центру UPLAN [10]

Практика використання інформаційних технологій для моделювання та автоматизації підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними процесами тісно пов'язана із постійним розв'язанням задач аналізу значних обсягів інформації.

У роботі інформаційних систем можна виділити такі етапи [11]:

- зародження даних – формування первинних повідомлень, що фіксують результати певних операцій, властивості об'єктів і суб'єктів управління, параметри процесів, зміст нормативних та юридичних актів тощо;
- накопичення і систематизація даних – організація такого їх розміщення, яке б забезпечувало б швидкий пошук і відбір потрібних відомостей, методичне оновлення даних, захист їх від спотворень, втрати, деформування цілісності тощо;
- обробка даних – процеси, внаслідок яких на підставі раніше накопичених даних формуються нові види даних: узагальнюючі, аналітичні, рекомендаційні,

прогнозі. Похідні дані також можуть зазнавати подальшого оброблення, даючи відомості глибшої узагальненості тощо;

– відображення даних – подання їх у формі, придатній для сприйняття людиною. Передусім – це виведення на друк, тобто виготовлення документів на так званих твердих (паперових) носіях. Широко використовують побудову графічних ілюстративних матеріалів (графіків, діаграм) і формування звукових сигналів.

Переважає більшість інформаційних систем працює в режимі діалогу з користувачем. Для мережових інформаційних систем важливим елементом є комунікаційний сервіс, який забезпечує взаємодію вузлів мережі при спільному вирішенні задачі. Значна частина функціональних можливостей інформаційних систем закладається в системному програмному забезпеченні: операційних системах, системних бібліотеках та конструкціях інструментальних засобів розробки. Крім програмної складової інформаційних систем важливу роль відіграє інформаційна складова, яка задає структуру, атрибутику та типи даних, а також тісно пов'язана з логікою управління даними.

У зв'язку з цим постає питання актуальності розробки власного web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом залучення через глобальну мережу Internet оцінок критеріїв показників прийняття рішення різними експертами. Цей web-ресурс може з успіхом використовуватись менеджментом різних бізнес компаній на етапі експертного оцінювання перед прийняттям управлінських рішень.

1.2. Огляд та аналіз методів та засобів розробки web-сервісу

З точки зору моделювання більшість соціально-економічних та політичних явищ і процесів цілком або частково не піддаються формалізації, тобто для них неможливо чи дуже важко розробити адекватну математичну модель. Це пов'язано як із труднощами кількісного оцінювання політичних, соціальних і

психологічних факторів, що визначають господарську чи управлінську діяльність людей, так і з численністю таких процесів та з обмеженою придатністю інформації про минуле для прогнозування майбутнього. Зрештою, багатозначні, багатовимірні та якісно непорівнювані показники не мають однозначного узагальненого критерію, на основі якого можна оцінити можливі варіанти вирішення проблеми. Усе це потребує застосування в аналізі поряд із логічними та економіко-математичними також експертних методів, до яких належить комплекс алгоритмів, прийомів та процедур, що забезпечують отримання від фахівців-експертів інформації, яка дає змогу оцінити причини, що посприяли досягненню високого рівня господарювання, підготувати і вибрати раціональні управлінські рішення, визначитися з перспективами розвитку.

На сьогодні існує багато методів обробки результатів експертиз (методів експертного оцінювання та прогнозування), серед яких метод парних порівнянь (зіставлень), метод надання переваг, метод рангів, метод нечітких експертних оцінок, метод аналізу ієрархій та їх удосконалені чи узагальнені варіанти. Окрім того, існують методи організації проведення експертиз (інтерв'ю, анкетування, метод Делфі, метод комісій тощо) та методи з'ясування компетентності експертів та вагомості їхніх оцінок.

Організаторам проведення цільового аналізу на основі експертних методів доцільно керуватися класичною структурою експертного дослідження, основними складовими етапами якої є [12]:

- прийняття рішення про необхідність проведення експертизи. На цьому етапі потрібно чітко сформулювати мету експертизи та ідентифікувати її об'єкти;
- формування основного складу робочої групи, на яку покладатиметься організація експертизи;
- розробка сценарію проведення експертизи. Робочою групою визначаються система оцінювання, методи опитування, аналізу та обробки інформації, на основі чого розробляється програма обстеження;
- підготовка необхідної інформації. На основі затвердженого сценарію проведення експертизи згідно зі спеціально розробленими формами збирається

та систематизується інформація про об'єкти експертизи;

- ознайомлення експертів зі сценарієм експертизи. Члени експертної комісії попередньо знайомляться з об'єктами та сценарієм експертизи;

- оцінювання об'єктів експертизи членами експертної комісії.

Відбувається згідно з прийнятою процедурою та системою оцінювання;

- аналіз та інтерпретація результатів експертизи. Визначається підсумкове ранжування об'єктів експертизи, аналізується степінь узгодженості думок експертів.

Web-додатки, написані на мові програмування PHP є досить простими для розуміння. Написаний PHP-код, легко зорозуміти і прочитати. Плюс до всього, досить висока швидкість роботи.

Виконаємо аналіз методів та засобів розробки на основі мови програмування PHP. PHP (англ. PHP:Hypertext Preprocessor – PHP:гіпертекстовий препроцесор) – скриптова мова програмування, була створена для генерації HTML-сторінок на стороні web-серверу. PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері web-розробок. PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів. Проект за яким був створений PHP – проект з відкритими програмними кодами [13].

PHP інтерпретується web-сервером в HTML-код, який передається на сторону клієнта. На відміну від таких скриптових мов програмування, як JavaScript, користувач не має доступу до PHP-коду, що є перевагою з точки зору безпеки але значно погіршує інтерактивність сторінок. Але ніщо не забороняє використовувати PHP для генерування і JavaScript-кодів які виконуються вже на стороні клієнта.

MySQL – вільна система керування реляційними базами даних. Дана система керування базами даних (СКБД) з відкритим кодом була створена як альтернатива комерційним системам. MySQL з самого початку була дуже схожою на mSQL, проте з часом вона все розширювалася і зараз MySQL – одна з найпоширеніших систем керування базами даних. Вона використовується, в першу чергу, для створення динамічних web-сторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування [14].

Інструментами для локальної розробки може бути MAMP, який є готовим пакетним рішенням з встановленими web-серверами Apache/Nginx, PHP і MySQL.

Розглянемо інструментарій web розробки MAMP. MAMP (від MacOS/Windows, Apache, MySQL, PHP) – це безкоштовне програмне рішення, яке створює локальне середовище web-сервера на персональному комп'ютері. Це дозволяє розробникам запускати web-сайти та web-додатки на базі PHP локально, перш ніж розгортати їх на реальному сервері в Інтернеті. Призначення MAMP – просте рішення для локальної web-розробки. Перевагою MAMP є простота для роботи. Його легко встановлювати та можна одразу розпочати використовувати локально, оскільки всі компоненти вже налаштовані.

Для розробки інформаційного порталу експертного оцінювання обираємо фреймворк Yii. Yii – один з популярних сучасних PHP-фреймворків. Для роботи з Yii треба вміти застосовувати MySQL, HTML, JavaScript, PHP.

1.3 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу магістра

Оцінка поточного стану проблематики та аналіз навчальних рішень у сфері створення web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок вказують на необхідність вирішення таких завдань:

- визначення потреб та технічних вимог створення web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок;
- використання сучасних технічних інструментів для створення ефективного та динамічного інтерфейсу web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок;
- окреслення функціональності розроблювальної системи та засобів аутентифікації;
- створення захищеної панелі для зручного перегляду та активізації оновлених даних у web-сервісі для збирання та аналізу експертних оцінок;
- проведення тестувань та оцінка ефективності розробленого web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-SERVISU ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК

2.1 Обґрунтування вибору шляхів, технологій (алгоритмів) і засобів вирішення поставленого завдання

Соціально-економічний об'єкт управління, будь-то підприємство або виробниче об'єднання, є організаційно-економічною системою. В цих об'єктах управління, взаємозв'язок керуючої і керованої систем визначається через інформаційну систему, в якій інформаційні сукупності, що характеризують нормативні, планові і фактичні явища та процеси, також щільно взаємозв'язані і взаємозалежні.

Взаємозв'язок інформаційних сукупностей розглянемо на прикладі промислового підприємства, де конструкторська і технологічна інформація характеризує структуру і технологію виготовлення виробів; нормативна і розцінкова інформація є базою при плануванні виробництва цих виробів, довідкова ж інформація добре доповнює вищезазначену.

Облікова (фактична) інформація характеризує процеси і явища, ар здійснюються у виробничо-господарській та іншій діяльності. Через цю, фактичну, інформацію визначається ступінь виконання плану виробництва по виготовленню виробів за всіма параметрами і відповідно до конструкторських і технологічних вимог.

Якщо умовно-постійні показники один раз зафіксувати на машинних носіях, їх можна багаторазово використовувати фахівцями в своїй роботі, в тому числі і в обліку. Так, якщо доповнити їх фактичними показниками, що виникають у виробничо-господарській діяльності, то всю цю інформаційну сукупність можна обробляти автоматично на ПЕОМ.

Зазначені процеси можна здійснити використовуючи комплекси засобів обчислювальної і периферійної техніки, за допомогою якої раціонально виконується чотири групи основних операцій: збір і передача інформації в пеои,

її обробка за задалегідь розробленими алгоритмами і програмами, видача обробленої інформації користувачам, зберігання і пошук інформації. В залежності від експлуатаційних можливостей і ступеня застосування зазначеної техніки при виконанні цих операцій, здійснюється часткова і комплексна механізація операцій, часткова і повна автоматизація операція.

Повна або комплексна автоматизація операцій на практиці і в літературі відома як машинна або автоматизована обробка економічної інформації.

Застосування технічних засобів для автоматизованого виконання зазначених операцій дуже знижує трудомісткість збору і обробки фактичної (первинної) інформації, зменшує кількість помилок, звільнює багато часу у фахівців для виконання інших обов'язків. Більше того, створюються, таким чином, реальні умови для всебічного одноразового збору і багаторазової обробки інформації на різних ділянках, починаючи з тієї, де інформація виникає вперше, тобто з конструкторської підготовки виробництва. Конструкторська (склад виробу) інформація, яка зафіксована на машинному носії, на різних етапах управлінсько-виробничих процесів автоматизовано доповнюється технологічною, а потім нормативною, плановою і, нарешті, фактичною інформацією. Все це свідчить про те, що перехід від механізації або автоматизації на окремих ділянках обліку і планування до системної автоматизованої обробки економічної інформації по підприємству в цілому є об'єктивною необхідністю [15].

Удосконалення технічних засобів і методів по збиранню і обробці економічної інформації, наприклад, поява ПЕОМ, які використовуються як АРМ Фахівців, свідчить про те, що є реальна можливість збирати первинну (фактичну) інформацію в ритмі виробництва, тобто близько до реального часу, здійснити перехід від рішення окремих обліково-планових і нормативних задач до системного рішення задач по управлінню підприємством в цілому. Цьому сприяє і впровадження комп'ютерної інформаційної технології, яка одержала назву нової інформаційної (безпаперової) технології.

Основу нової інформаційної (безпаперової) технології, при якій застосовуються ПЕОМ, складають розподілені системи сучасної обчислювальної техніки, «приятне» програмне забезпечення, розвиток комунікацій, безпаперове (тобто екранне) видавання обробленої інформації користувачам. Користувачу, який не є програмістом, надана змога прямого спілкування з ПЕОМ за допомогою діалогового режиму.

Для розробки web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок обираємо метод ранжування об'єктів. Рангову систему експертного оцінювання, як правило, застосовують, коли:

- для оцінюваної якості (групи якостей) важко побудувати еталонну шкалу;
- остаточною метою є визначення місця об'єкта серед подібних до нього (наприклад, визначення переможців певного конкурсу).

Розкриємо метод парних порівнянь. Окремим методом проведення експертиз вважають метод парного порівняння. Якісне порівняння двох об'єктів вважається легшим та достовірним, ніж вираження переваги у бальних еталонній чи рейтинговій шкалі.

Найважливішими перевагами методу парних порівнянь та його модифікацій є:

- простота у формуванні початкових матриць;
- чітке математичне обґрунтування здійснюваних операцій;
- можливість переходу до інших представлень експертної інформації (ранжування, еталонні оцінки тощо).

Метод парних порівнянь під час оцінки ризиків використовується у такій послідовності [16]:

- спочатку експерти нумерують об'єкти (показники) у порядку їх характерності, при цьому найменш характерний елемент отримує номер 1 тощо;
- здійснити порівняння об'єктів за принципом «більше-менше» або «краще-гірше», без уточнення, у скільки разів або на скільки більше чи краще.

Кожне порівняння визначаються за правилом розкритому у формулі 2.1:

$$Y_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{якщо об'єкт } i \text{ має переваги над об'єктом } j (i > j), \\ 1, & \text{якщо визначено рівність об'єктів } (i = j), \\ 0, & \text{якщо об'єкт } j \text{ має переваги над об'єктом } i (i < j). \end{cases} \quad (2.1)$$

Результат порівняння заноситься до таблиці-матриці для парного порівняння за ознакою Y_{ij} . Наприклад для 5 об'єктів оцінювання може бути складена таблиця 2.1.

Таблиця 2.1 – Приклад для оцінювання 5 об'єктів

Об'єкти, що порівнюються	1	2	3	4	5	Сума балів	Абсолютне рангове місце
1	X	1	1	1	2	5	1
2	1	X	1	1	2	5	2
3	1	1	X	1	2	5	3
4	1	1	1	X	1	4	4
5	0	0	0	1	X	1	5

Джерело: розроблено автором

Після формування матриці парних порівнянь нами отримується вектор пріоритетів елементів деякого рівня відносно найвищого значення. Обчислена

сума $\sum_{j=1}^n Y_{ij}$ (за рядком) дозволяє визначити ранг (відносну значимість об'єктів).

Той об'єкт, для якого сума буде мати найбільше значення, може бути визнаним із найбільшим рівнем ознаки особистості, що досліджується.

Якщо є d експертів, то кожний експерт дає своє ранжування, якому відповідає матриця парних порівнянь. Отже, кількість матриць парних порівнянь дорівнює кількості експертів.

Введемо відстань (метрику) між матрицями парних порівнянь, формула 2.2.

$$d_{sj} = \sum_{i, k=1}^m |y_{ik}^s - y_{ik}^j|, \quad s, j = 1, \dots, d. \quad (2.2)$$

Зміст цього виразу полягає у тому, що відстань між матрицями парних порівнянь визначається кількістю позарозрядних незбігів усіх значень елементів матриць (метрика Хеммінга).

Використовуючи цю метрику, визначимо узагальнене ранжування як матрицю парних порівнянь, що найкраще узгоджується з матрицями парних порівнянь, одержуваних з ранжувань експертів.

Оцінювання узгодження на практиці здебільшого визначають як медіану, що обчислюється формулою 2.3.

$$\|y_{ik}^*\| \Leftarrow \min_{y_{ik}} \sum_{s=1}^d \sum_{k=1}^m |y_{ik}^s - y_{ik}|. \quad (2.3)$$

Медіана – це така матриця парних порівнянь, сума відстаней якої до всіх матриць парних порівнянь, що одержують експерти, є мінімальною.

2.2. Практична реалізація об'єкта дослідження

Мова PHP спеціально призначена для web-програмування. Синтаксис PHP дуже нагадує синтаксис мови C і багато в чому запозичений з таких мов як Java і Perl.

У принципі, в PHP є практично всі оператори і функції, наявні в стандартному GNU C (або їх аналоги), наприклад є цикли (while, for), оператори вибору (if, switch), функції роботи з файловою системою і процесами, функції введення-виведення і безліч інших.

Застосовуючи фреймворк YII [17] потрібно налагодити його на роботу. Для цього перекидаємо файли нового web-проекту з фреймворком Yii (рис. 2.1).

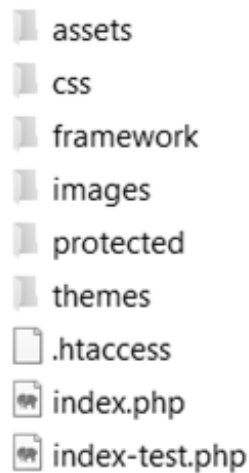


Рисунок 2.1 – Папки проекту Yii

Джерело: розроблено автором

Розглянемо детально папки проекту Yii:

- assets – для тимчасових файлів;
- css – папка стилів;
- framework – папка фреймворка;
- images – папка для малюнків;
- protected – папка де будуть розміщуватись файли які ми будемо створювати;
- themes – розміщуються теми фреймворка.
- runtime – для тимчасових файлів;
- views – файли виглядів нашого сайту.

Налагоджуємо конфігурацію нового сайту у фреймворке – папка config – файл main.php (ліст. 2.1).

Лістинг 2.1 – Файл main.php

```
<?php
return array(
    'basePath'=>dirname(__FILE__).DIRECTORY_SEPARATOR.'..',
    'name'=>'Мій перший проєкт в Yii',
    'language'=>'ru',
    'theme'=>'classic',
    'modules'=>array(
        'yii'=>array(
```

```

        'class'=>'system.gii.GiiModule',
        'password'=>'123', // Т У Т мінємо П А Р О Л Ь для G I I
        'ipFilters'=>array('127.0.0.1','::1'),
    ),
    'db'=>array(
        'connectionString' => 'sqlite:'.dirname(__FILE__).'/../data/testdrive.db',
    ),
    'db'=>array(
        'connectionString' => 'mysql:host=localhost;dbname=yii_001', // мінємо ІМ'Я Б
Д
        'emulatePrepare' => true,
        'username' => 'root',
        'password' => '',
        'charset' => 'utf8',
        'tablePrefix'=>'_o', // префікс таблиці БД, наприклад, o_book
    ),

```

кінець лістингу 2.1

Створюємо файл `.htaccess` у кореневому каталозі проекту для роботи з кирилицею (рис. 2.2).

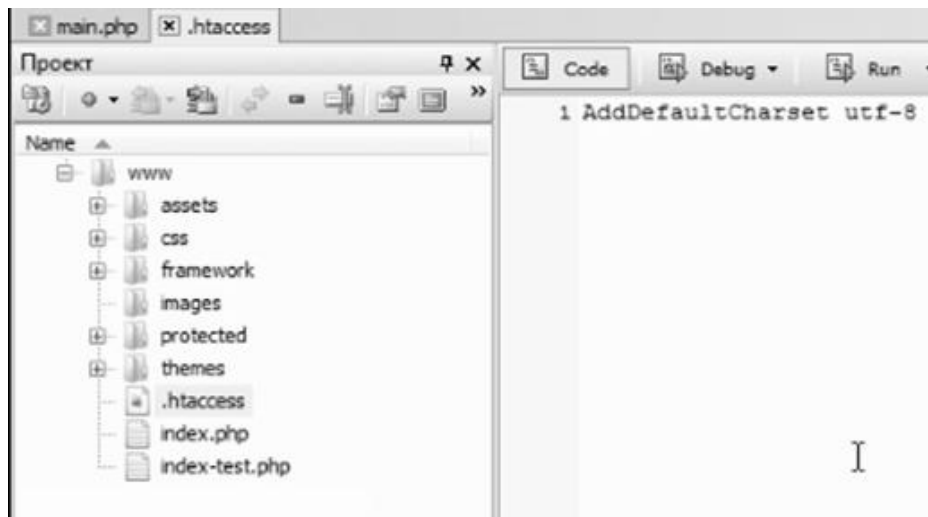


Рисунок 2.2 – Файл `.htaccess`

Джерело: розроблено автором

Після чого web-додаток буде виглядати так (рис. 2.3).

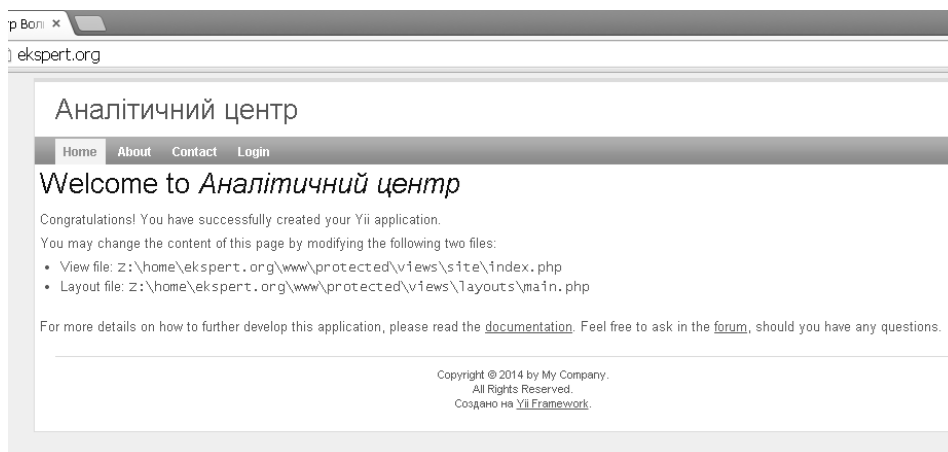


Рисунок 2.3 – Вигляд запущеного фреймворку YII

Джерело: розроблено автором

2.3 Структура автоматизованої системи, бази даних, програми

Програмна архітектура web-ресурсу «Експертне оцінювання» матиме модульну структуру. Програма складається з набору програмних модулів, кожний з яких виконує одну чи декілька функцій. Реалізовано backend-розробку та frontend-розробку [18]. Модульна структура програми зображена на рисунку 2.4.

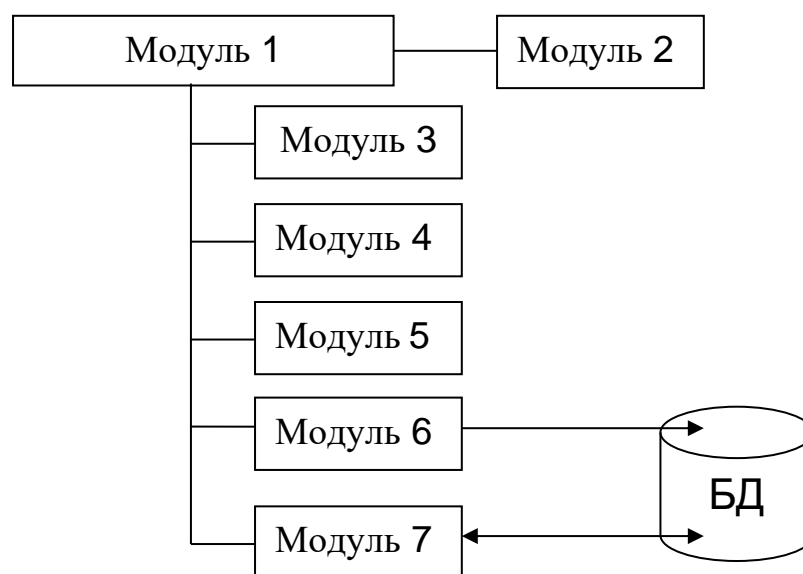


Рисунок 2.4 – Функціональна схема web-ресурсу «Експертне оцінювання»

Джерело: розроблено автором

Вершиною схеми стоїть головна сторінка, від неї вже ідуть розгалуження на форми, що мають різне функціональне наповнення. В таблиці 2.2 наведено призначення програмних модулів.

Опис розгорнутого сценарію за стандартом RUP функціональної схеми web-сервіс для збирання та аналізу експертних оцінок.

Зацікавлені особи прецеденту та їх вимоги:

– експерт, особа, яка повинна точно і швидко заповнити дані щодо оцінювання заданої характеристики всіх потрібних об'єктів у таблиці парних порівнянь; надіслати готові результати оцінювання до бази даних;

– менеджер, який повинен отримати показники рангів оцінювання об'єктів, що виконали всі експерти та визначає достовірність оцінювання шляхом визначення коефіцієнту конкордації.

Таблиця 2.2 – Призначення програмних модулів

№ з/п	Позначення	Призначення
1	Модуль1	Головний модуль. Містить головну web-сторінку та забезпечує перехід з однієї web-сторінки на іншу
2	Модуль2	Модуль зворотнього зв'язку
3	Модуль3	Модуль інформаційної довідки 1
4	Модуль4	Модуль інформаційної довідки 2
5	Модуль5	Модуль інформаційної довідки 4
6	Модуль6	Модуль формування таблиці парних порівнянь
7	Модуль7	Модуль конкордації рангових оцінок експертів

Джерело: розроблено автором

Користувач ПЗ тобто основний актор цього прецеденту: це менеджер, який приймає рішення за допомогою ПЗ, що має бути розроблена.

Повинні виконуватись наступні умови:

- ПЗ має бути активною;
- експерти повинні успішно пройти процедуру аутентифікації в ПЗ.

Основний успішний сценарій. Ця секція специфікації описує «сценарій успіху», тобто дії що призводять до успішного завершення подій в основному процесі:

- ПЗ надсилає повідомлення експертам про необхідність проведення оцінювання;
- експерт вводить бали оцінювання характеристики об'єктів з переліку менеджера;
- ПЗ надсилає повідомлення менеджеру про виконання оцінювання всіма експертами;
- менеджер отримує інформацію для прийняття рішення після здійснення експертизи всіх експертів.

Пост-умови (postconditions): це перелік умов, які завжди повинні виконуватися у випадку успішного виконання основного сценарію (тобто коли задовольняються інтереси усіх зацікавлених осіб):

- дані щодо оцінювання внесені та оброблені в таблиці попарного порівняння;
- транзакція успішно зафіксована в базі даних ПЗ;
- роздруковано данні експертного оцінювання.

Спеціальні системні вимоги: ця секція опису містить перелік нефункціональних вимог, атрибутів якості або певні обмеження функціонування ПЗ, що є пов'язаними із даним прецедентом:

- необхідно забезпечити 100 % надійність обробки всіх транзакцій;
- потрібно забезпечити можливість локалізації інтерфейсу користувача ПЗ.

Список необхідних технологій та додаткових пристроїв: типовим прикладом можуть бути технічні вимоги, які висувають зацікавлені особи для технологій вводу/виводу даних тощо:

- ПЗ має бути розроблена як web-орієнтована система;
- ПЗ повинно якісно відображатись на браузерях мобільних та планшетних пристроїв.

2.4 Побудова блок-схеми програми

При створенні web-ресурсу найбільш алгоритмічно навантаженими є модулі: «Модуль формування таблиці парних порівнянь» (рис. 2.5).

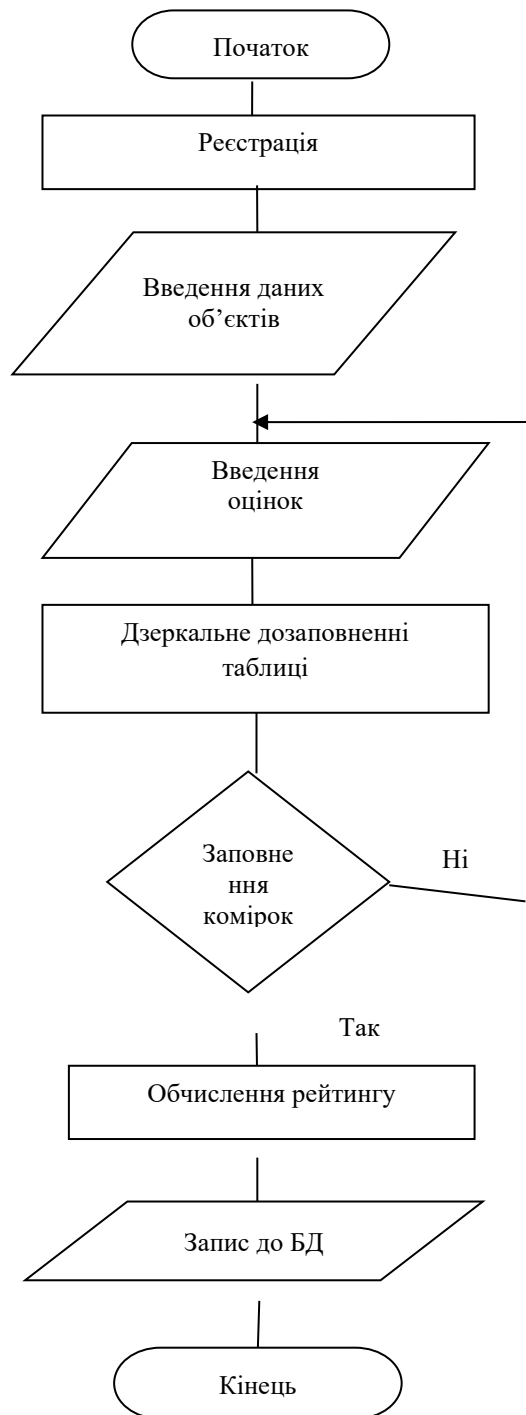


Рисунок 2.5 – Блок-схема модулю формування таблиці парних порівнянь

Джерело: розроблено автором

«Модуль конкордації рангових оцінок експертів» (рис. 2.6).

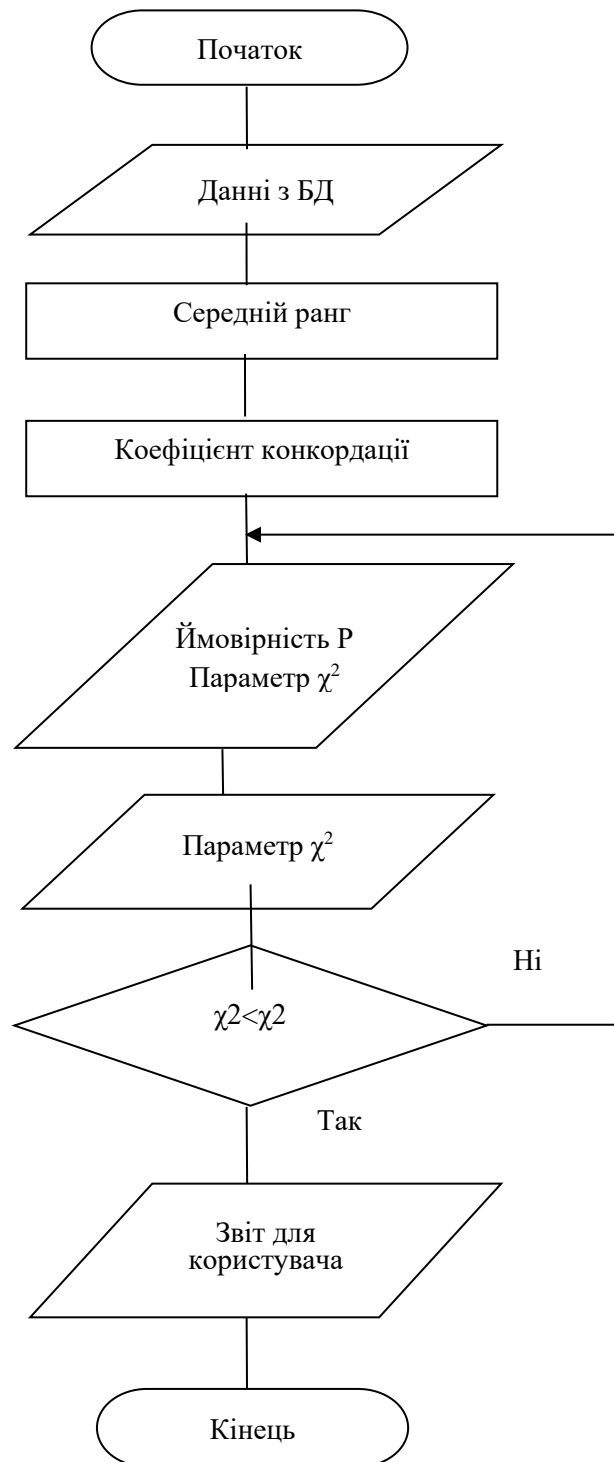


Рисунок 2.6 – Блок-схема модуля конкордації рангових оцінок експертів

Джерело: розроблено автором

2.5 Опис розробленого програмного (інформаційного) забезпечення обчислювальних систем

Для роботи означених модулів потрібно створити базу даних [19-20]. Для цього потрібно створити в фреймворці YII Модель.

Основні функції Моделей – це робота з БД. Наприклад, модель Rang працює з БД, а модель ContactForm перевіряє роботу на валідність.

Створюємо нову Модель, Контролер для роботи з нею та сторінки відображення із використанням модулем GII фреймворка YII, що призначений для генерації коду.

Для цього у браузері набираємо ім'я_проекту/index.php/gii та у вікні, що відкрилось, вводимо пароль. Генератор коду GII працює з базою даних. Тому, для кожного модуля треба буде створювати свою таблицю БД.

В GII ми можемо створювати моделі-класи.

Обираємо Model Generator, вказуємо ім'я таблиці БД (наприклад, o_rang), вводимо назву класу (Rang), після чого натискаємо Preview для попереднього перегляду файлів, що будуть генеровані. Натискаємо Generate. Отримуємо у папці ww\protected\models\Rang.php, який має структуру класу. Файл містить певну кількість методів-функцій, які нам будуть корисними у подальшій роботі.

Створюємо контролер.

У GII обираємо Crud Generator. Вводимо назву створеної попередньо моделі (в нас це Rang) і натискаємо Preview. Відкривається перелік файлів, що будуть генеровані. Натискаємо Generate. Після генерації натискаємо try it now та переходимо на сторінку фреймворка для роботи з моделлю-класом. На цій сторінці ми можемо створювати (Create Rang) та редагувати (Manage Rang) дані моделі-класу. Заходимо на сторінку Create Rang де створюємо запис для БД.

Результатом генерації коду буде створення у папці controllers файлів RangController.php та SiteController.php, які також є класами. Також у папці view було створено папки layouts rang site.

Основні файли з якими ми будемо працювати були розміщені в системі фреймворка Yii – MVC (models-view-controllers), тобто у трьох генерованих GII папках.

Робота GII зображена на рисунках 2.7-2.8.

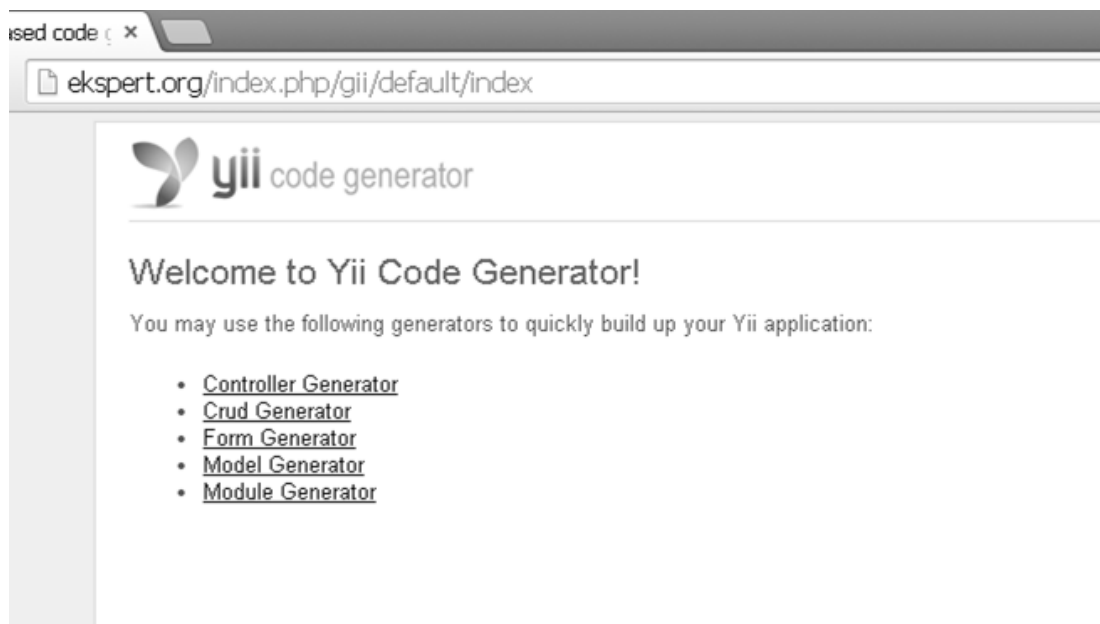


Рисунок 2.7 – Вікно генератора GII

Джерело: розроблено автором

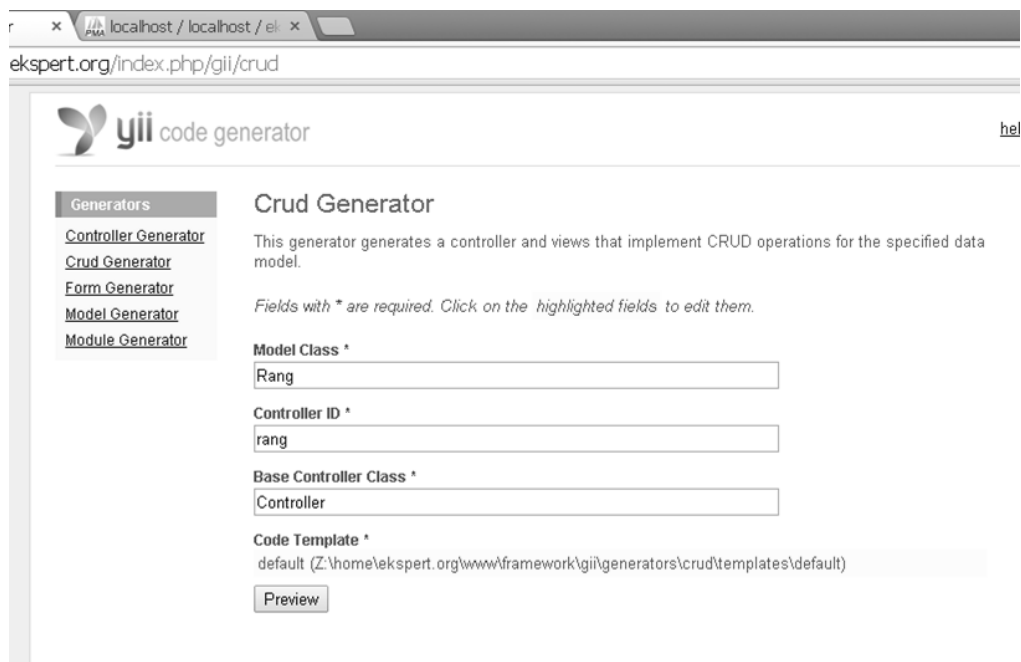


Рисунок 2.8 – Генерація моделі для роботи з базою даних

Джерело: розроблено автором

Основні функції Моделей – це робота з БД. Наприклад, модель Rang працює з БД, а модель ContactForm перевіряє роботу на валідність.

База даних створюється в mysql. БД встановлюється тип (рис. 2.9).

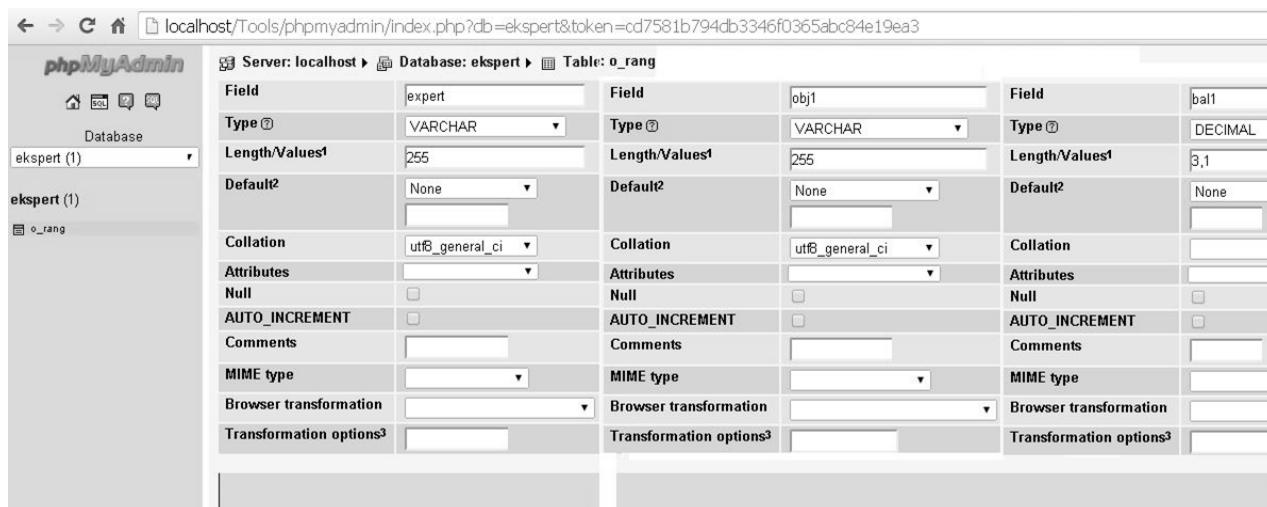


Рисунок 2.9 – Створена таблиця БД o_rang

Джерело: розроблено автором

Будь-яка створена нами модель опрацьовується у контролері. Робота з моделлю відбувається за допомогою функції `$this->render()`. Так, у `RangController.php` це буде, як подано на рисунку 2.10.

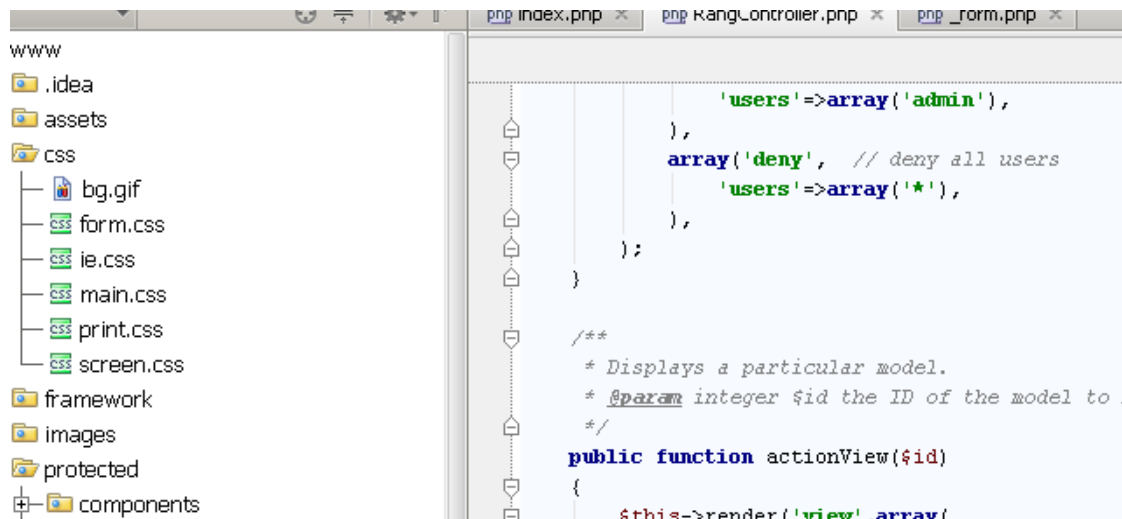


Рисунок 2.10 – Фрагмент лістингу файлу RangController.php

Джерело: розроблено автором

У папці views зберігаються файли які відповідають за вигляд сайту. За виведення вигляду сайту відповідає метод контролера `actionIndex: $this->render('index')`.

Коли викликається `render` то йде посилання на `main.php`, який є повноцінним відображенням HTML файлу (рис. 2.11).

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<meta name="language" content="ru" />

<title><?php echo CHtml::encode(Yii::app()->name); ?>Сатурн-Альфа</title>

<link href=" <?php
$cs = Yii::app()->clientScript;
$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/styles.css');
$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/960.css');
$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/reset.css');
$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/dauble_table.css');

$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/nivo-slider/nivo-slider.css');
$cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/nivo-slider/default/default.css');

$cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/jquery-1.4.3.min.js');
$cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/jquery.nivo.slider.js');
$cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/dauble_table.js');

?> " rel="stylesheet" type="text/css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()->request->baseUrl; ?>/css/s
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()->request->baseUrl; ?>/css/p
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()->request->baseUrl; ?>/css/me
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()->request->baseUrl; ?>/css/fc
<title><?php echo CHtml::encode($this->pageTitle); ?></title>
</head>

```

Рисунок 2.11 – Фрагмент HTML файлу `main.php`

Джерело: розроблено автором

Управління користувачем сторінки web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок модуля формування таблиці парних порівнянь здійснюється через код мовою Javascript (ліст. 2.2).

Лістинг 2.2 – Фрагмент файлу `_form.php`, що реалізує модуль формування таблиці парних порівнянь

```

function Operation ()
{
    console.log(document.getElementById('Rang_obj1').value);
    if (document.getElementById('Rang_obj1').value == "") {

```

```

document.getElementById('Rang_obj1').value = "Obj_1";}
    if (Fcalc.Cells1_2.value=="") { Fcalc.Cells1_2.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_3.value=="") { Fcalc.Cells1_3.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_4.value=="") { Fcalc.Cells1_4.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_5.value=="") { Fcalc.Cells1_5.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_6.value=="") { Fcalc.Cells1_6.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_7.value=="") { Fcalc.Cells1_7.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_8.value=="") { Fcalc.Cells1_8.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_9.value=="") { Fcalc.Cells1_9.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_10.value=="") { Fcalc.Cells1_10.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_11.value=="") { Fcalc.Cells1_11.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_12.value=="") { Fcalc.Cells1_12.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_13.value=="") { Fcalc.Cells1_13.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_14.value=="") { Fcalc.Cells1_14.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_15.value=="") { Fcalc.Cells1_15.value="0";}
    var
sum_1=parseFloat(Fcalc.Cells1_2.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_3.value)+
    parseFloat(Fcalc.Cells1_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_5.value)+
    parseFloat(Fcalc.Cells1_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_7.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells1_8.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_9.value)          +
parseFloat(Fcalc.Cells1_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_11.value)+
    parseFloat(Fcalc.Cells1_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_13.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells1_14.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_15.value);
    document.getElementById('bal1').value = sum_1.toString();

```

кінець лістингу 2.2

Модуль конкордації рангових оцінок експертів опрацьовує данні експертних оцінок, які зберігаються в таблиці БД o_rang. Для вибору результатів попарного оцінювання конкретного аналізу здійснюється пошук відповідних даних за цифровим шифром (номером аналізу). Для цього у файлі index.php модуля конкордації рангових оцінок експертів запишемо код на php (ліст. 2.3).

Лістинг 2.3 – Фрагмент файлу index.php, що реалізує модуль конкордації рангових оцінок експертів

```

<?php
$this->breadcrumbs=array('Конкордація',); ?>
<h2>Конкордація оцінювання</h2>
<p>Введіть <span class="txtEnt" >номер аналізу</span> (цифровий шифр)
<form action="" method="post">
<input id="editWide1" name="ReadOut_N" type="Text" size=28
value="<?php echo $_POST['ReadOut_N']; ?>" width="150px">
<input type="submit" value="Результати аналізу">
</form>    </p> <br>
<p> Кожен з експертів оцінюючи об'єкт <span class="txtEnt">(Ni)</span>
визначив його ранг </p>
<?php
echo "<input id='noeditCells0' type='Text' disabled='disabled'
value='Експерти'>",

```

```

"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 1'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 2'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 3'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 4'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 5'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 6'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 7'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 8'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 9'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 10'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 11'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 12'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 13'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 14'>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value='N 15'>",
    "<hr>";
$result = Rang::model()->findAll('number = :myParams',
array(':myParams'=>$_POST['ReadOut_N']));
foreach ($result as $buf)
echo "<input id='noeditCells0' type='Text' disabled='disabled' value= $buf-
>expert>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal1>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal2>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal3>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal4>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal5>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal6>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal7>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal8>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal9>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal10>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal11>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal12>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf-
>bal13>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf->bal14>",
"<input id='noeditCells' type='Text' disabled='disabled' value= $buf-
>bal15>",
    "<hr>";
?>

```

кінець лістингу 2.3

Наведений лістинг реалізує функціонал виведення на web-сторінку додатку таблиці з результатами оцінювання усіма експертами.

2.5 Опис інтерфейсу додатку для експертного оцінювання

Кожен експерт перед тим як перейти на web-сторінку додатку для оцінювання характеристик об'єкту повинен пройти авторизації. На сторінці

авторизації потрібно ввести свій логін та пароль. Сторінка авторизації подана на рисунку 2.12.

Аналітичний центр кафедри комп'ютерних наук Луцького Національного Технічного Університету

Тел.: +38 (0332) 74-61-03
Наш сайт: lntu.edu.ua
м. Луцьк, вул. Львівська, 75

Головна Теорія Парне порівняння Конкордація оцінювання **Авторизація** Напишіть нам

Home » Login

Login

Please fill out the following form with your login credentials.
Fields with * are required.

Username *

Password *

Hint: You may login with demo/demo or admin/admin.

Remember me next time

Login

Аналітичний центр кафедри комп'ютерних наук ЛНТУ

Рисунок 2.12 – Сторінка авторизації

Джерело: розроблено автором

Після цього відбудеться перехід на сторінку роботи експерта з таблицею парного порівняння (рис. 2.13).

Аналітичний центр кафедри комп'ютерних наук Луцького Національного Технічного Університету

Тел.: +38 (0332) 74-61-03
Наш сайт: lntu.edu.ua
м. Луцьк, вул. Львівська, 75

Головна Теорія **Парне порівняння** Конкордація оцінювання Напишіть нам

Home » Парне порівняння » Заповнення таблиці

Таблиця парного порівняння

Введіть номер аналізу (цифровий шифр)

Введіть дані експерта

Введіть характеристику для оцінювання

Введіть коментар для характеристики, що оцінюється

Максимальна кількість об'єктів для порівняння **N = 15**

Інструкція із заповнення таблиці: заповніть комірку правої частини таблиці (після "X"), порівнюючи між собою характеристику двох об'єктів, які визначені перетиним цією коміркою.
Комірка заповнюється таким чином:

- якщо об'єкт визначений на горизонталі має перевагу над об'єктом по вертикалі, то в комірку вводимо 2,
- об'єкти є рівними , то в комірку вводимо 1,
- в комірку вводимо 0, якщо об'єкт визначений на горизонталі за характеристикою є гіршим за інший об'єкт

N	Об'єкт, що оцінюється	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Бал	Відн.ранг
1		X																
2			X															

Рисунок 2.13 – Сторінка таблиці парного порівняння

Джерело: розроблено автором

Після заповнення таблиці результати визначення рангів заносяться до БД натисканням кнопки «Занести до БД» (рис. 2.14).

Максимальна кількість об'єктів для порівняння N = 15

Інструкція із заповнення таблиці: заповніть комірку правої частини таблиці (після "X"), порівнюючи між собою характеристики двох об'єктів, які визначені перетином цієї комірки.

Комірка заповнюється таким чином:

- якщо об'єкт визначений на горизонталі має перевагу над об'єктом по вертикалі, то в комірку вводимо 2;
- об'єкти є рівними, то в комірку вводимо 1;
- в комірку вводимо 0, якщо об'єкт визначений на горизонталі за характеристикою є гіршим за інший об'єкт.

N	Об'єкт, що оцінюється	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Бал	Відн. ранг
1		X																
2			X															
3				X														
4					X													
5						X												
6							X											
7								X										
8									X									
9										X								
10											X							
11												X						
12													X					
13														X				
14															X			
15																X		

Аналіз заповнення комірок | Обчислити рейтинги | Занести до БД

Рисунок 2.14 – Робота із таблицею парного порівняння

Джерело: розроблено автором

Для оцінювання конкордації експертної оцінки всіх експертів переходимо на сторінку «Конкордація оцінювання». Після введення шифру аналізу ми отримуємо всі ранги експертного оцінювання від усіх експертів, які приймали участь (рис. 2.15).

триганд/людек

Аналітичний центр кафедри комп'ютерних наук Луцького Національного Технічного Університету

Тел.: +38 (0332) 74-61-03
Наш сайт: lntu.edu.ua
м. Луцьк, вул. Львівська, 75

Головна Теорія Парне порівняння **Конкордація оцінювання** Напишіть нам

Належте > Конкордація

Конкордація оцінювання

Введіть номер аналізу (цифровий шифр)
101

Кожен з експертів оцінює об'єкт (N1) визначив його ранг

Експерти	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15
Петренко	2.5	4.0	6.0	7.5	2.5	7.5	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Коваль	1.5	6.0	3.5	7.0	3.5	5.0	8.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Шостак	2.0	4.5	7.5	6.0	1.0	7.5	4.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Аналіз оцінок експертів

Аналітичний центр кафедри комп'ютерних наук ЛНТУ

Рисунок 2.15 – Результати оцінювання усіма експертами

Джерело: розроблено автором

Результатом конкордації експертного оцінювання характеристики системи, що піддавалась аналізу, є значення ймовірності правильності оцінки. Знаючи отриману ймовірність будь-який менеджер може з тим чи іншим рівнем ризику управлінського рішення (орієнтуючись на ймовірність).

У другому розділу було розкрито:

- методи використання сучасних технічних інструментів для створення ефективного та динамічного інтерфейсу web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок;
- інтеграція системи забезпечення безпеки та засобів аутентифікації;
- створення захищеної панелі для зручного перегляду та активізації оновлених даних у web-сервісі для збирання та аналізу експертних оцінок.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ WEB-SERVISU ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК

3.1 Методика проведення дослідження

В процесі оцінювання ефективності складних систем дуже часто чинники, які слід враховувати є настільки нові й складні, що достатня інформація оцінювання про них відсутня, а ймовірність того чи іншого результату не можна обчислити статистичними методами.

Тестування точності обчислень у web-додатках – це функціональне тестування, яке перевіряє, чи правильно обробляє web-додаток числові дані. Методика передбачає порівняння результатів роботи програми з очікуваними значеннями, а точність визначається допустимою похибкою та типом даних, що використовуються [21].

Одним із методів тестування, що застосовується для перевірки web-додатку, є тестування стратегією «чорної скриньки». Цей підхід дозволяє перевірити структурну функціональність, не заглиблюючись у її внутрішню будову або код. Акцент ставиться на вхідних даних та очікуваних вихідних результатах, що порівнюються із фактичними контрольними даними для виявлення похибки обчислювання та можливих помилок.

Методика тестування передбачає у процесі дослідження такі етапи [22]:

- визначення вимог до точності. Насамперед, потрібно з'ясувати, який рівень точності вимагається для обчислень, які виконує web-додаток;
- підготовку тестових даних, коли створюється набір вхідних даних, який може включати: граничні значення, невалідні значення тобто, які не повинні прийматися, типові значення, тобто числа, які часто використовуються в реальних сценаріях;
- виконання обчислень. На цьому етапі виконуються обчислення за допомогою незалежного інструменту та отримуються «контрольні» результати для порівняння;

- порівняння результатів. На цьому етапі виконують введення даних та фіксація отриманих результатів, що отримані від web-додатку;
- визначення допустимої похибки за критеріями точності, які мають бути чітко визначені.

Метод тестування «чорної скриньки» є особливо доцільним для web-додатків, оскільки дає змогу охопити широкий спектр функціональних можливостей та перевірити роботу в умовах, максимально наближених до реальних сценаріїв використання.

Стикаючись з потребою оцінити стан функціональності складної системи та прийняти рішення в поточній ситуації, можна спробувати дістати додаткову інформацію, ще раз проаналізувавши проблему.

У випадку застосування методу експертних оцінок як функціонального наповнення web-додатку важливого значення набуває точність опрацювання даних експертів. Експертний метод можна реалізувати, опрацювавши судження досвідчених фахівців. Бажано, щоб експерти супроводжували свої оцінки даними щодо ймовірності виникнення різних значень (обсягів чи відсотків).

Найприйнятнішим варіантом для розв'язування практичних проблем є, очевидно, комбінація статистичного та експертного способів здобуття інформації.

Методи обробки експертної інформації. Провівши опитування групи експертів, дістають певну інформацію. Наявність як числових даних, так і змістовних висловлювань експертів спонукає до необхідності застосування якісних і кількісних методів обробки результатів групового експертного оцінювання.

Залежно від цілей експертного оцінювання під час обробки результатів опитування виникають такі основні завдання:

- визначення узгоджених думок (суджень) експертів;
- побудова узагальненої оцінки об'єктів;
- визначення залежності між судженнями експертів;
- визначення відносних ваг об'єктів;

– оцінювання надійності (ризик) результатів експертизи.

Визначити узгодженість оцінок експертів необхідно для того, щоб підтвердити правильність гіпотези: експерти є досить точними «вимірювачами», а також виявити можливі угруповання в експертній групі. Узгодженість думок експертів оцінюють, обчислюючи кількісну міру, що характеризує ступінь близькості індивідуальних думок.

Завдання побудови узагальненої оцінки об'єктів групою експертів на підставі індивідуальних оцінок експертів є однією з проблем у груповому експертному оцінюванні. Якщо експерти оцінювали об'єкти в кількісній шкалі, то завдання побудови групової оцінки полягає у визначенні середнього значення або медіани оцінки. У вимірюванні в порядковій шкалі методом ранжування або парного порівняння метою обробки індивідуальних оцінок експертів є побудова узагальненого впорядкування об'єктів на підґрунті усереднення оцінок експертів.

Опрацювавши результати експертного оцінювання, можна визначити залежність між судженнями різних експертів. Знаючи таку залежність, можна встановити ступінь близькості в думках експертів. Важливе значення має також визначення залежності між оцінками об'єктів, побудованих за різноманітними показниками порівнянь. Завдяки цьому вдається визначити пов'язані між собою показники порівняння та згрупувати їх за ступенем взаємозв'язку.

Обробка результатів експертизи вручну пов'язана з великими трудовими затратами (навіть у разі розв'язування простих задач впорядкування), через це її доцільно виконувати за допомогою обчислювальної техніки. Застосування ЕОМ висуває проблему створення відповідних комп'ютерних програм, які реалізують алгоритми обробки результатів експертного оцінювання.

Мірою узгодженості оцінок експертів, тобто компактності розміщення точок на числовій осі, може бути відношення середньоквадратичного відхилення до математичного сподівання випадкової величини.

Для ранжування об'єктів використовують міру узгодженості думок групи експертів – дисперсійний коефіцієнт конкордації (коефіцієнт злагоди).

Поряд з дисперсійним коефіцієнтом конкордації як міру узгодженості суджень експертів використовують ентропійний коефіцієнт конкордації [23].

Нехай маємо випадок, коли величини x_{is}^h , $s=1, \dots, d; i=1, \dots, m$, знайдено методами безпосереднього оцінювання або послідовного порівняння, тобто вони є числами або балами. Щоб дістати групову оцінку об'єктів, можна скористатись середнім значенням оцінки для кожного об'єкта за формулою 3.1:

$$x_i = \sum_{h=1}^I \sum_{s=1}^d q_h k_s x_{is}^h, \quad (3.1)$$

де q_h – коефіцієнт ваг показників порівняння об'єктів;

k_s – коефіцієнти компетентності експертів.

Ці коефіцієнти є нормованими величинами, як показано за формулою номованості 3.2.

$$\sum_{h=1}^I q_h = 1, \quad \sum_{s=1}^d k_s = 1. \quad (3.2)$$

Коефіцієнти ваг показників можна знайти експертно.

Відшукання групової експертної оцінки підсумовуванням індивідуальних оцінок з вагами компетентності та важливості показників у вимірюванні властивостей об'єктів у кількісних шкалах ґрунтується на такому припущенні: виконуються аксіоми теорії корисності фон Неймана-Моргенштерна як для індивідуальних оцінок, так і для групової, а також умови, що об'єкти не різняться щодо всіх індивідуальних оцінок у груповому розумінні (частковий принцип Паретто). У реальних задачах ці умови, як правило, не виконуються, тому на практиці групову оцінку об'єктів часто знаходять підсумовуванням з вагами індивідуальних оцінок експертів.

Також, обчислюється ваговий коефіцієнт експертів за всіма чинниками, застосовуючи формулу 3.3.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij}}, \quad \sum_{i=1}^m W_i = 1. \quad (3.3)$$

Зазвичай в групу експертів прийнято включати тих, у кого індекс компетентності не менше середнього (0,5) і вище (до 1) та вищі вагові коефіцієнти.

Наприклад, обираємо групу з 3 експертів.

1-й експерт – без наукового ступеня; досвід роботи за профілем проведення експертизи від 1 до 5 років; наявність наукових праць до 5.

2-й експерт – без наукового ступеня; досвід роботи за профілем проведення експертизи: відсутній; наявність наукових праць до 5 статей.

3-й експерт – вчена ступінь кандидата наук; досвід роботи за профілем проведення експертизи: від 1 до 5 років; наявність наукових праць до 5 статей.

3.2 Обробка та аналіз отриманих результатів

Розглянемо випадок, коли експерти вимірюють об'єкти в порядковій шкалі методом ранжування. Щоб спростити міркування, розглянемо спочатку випадок однієї ознаки порівняння, тобто показника величин Y_{ij} . Кожне ранжування можна подати у вигляді матриці попарних порівнянь з елементами, що визначаються за правилом 2.1.

Після формування матриці парних порівнянь нами отримується вектор пріоритетів елементів деякого рівня відносно найвищого значення. Обчислена

сума $\sum_{j=1}^n Y_{ij}$ (за рядком) дозволяє визначити ранг (відносну значимість об'єктів).

Той об'єкт, для якого сума буде мати найбільше значення, може бути визнаним із найбільшим рівнем ознаки особистості, що досліджується.

Якщо є d експертів, то кожний експерт дає своє ранжування, якому відповідає матриця парних порівнянь. Отже, кількість матриць парних порівнянь дорівнює кількості експертів. Покажемо, що матрицю парних порівнянь, які відповідають медіані, будують за принципом простої більшості голосів експертів для кожного елемента матриці. Це можна визначити за формулою 3.4.

$$\min_{y_{ik}} \sum_{s=1}^d \sum_{k=1}^m (y_{ik}^s - y_{ik})^2. \quad (3.4)$$

Розкриваючи квадрат та враховуючи, що квадрат змінної дорівнює самій змінній знаходимо вигляд формули 3.5.

$$\min_{y_{ik}} \sum_{s=1}^d \sum_{k=1}^m (y_{ik}^s - 2y_{ik}^s y_{ik} + y_{ik}). \quad (3.5)$$

Таблиця оцінювання експертами, за методом парного порівняння, деякої характеристики групи співробітників.

Таблиця 3.1 – Таблиця-матриця парного порівняння експертом Експерт_1

Прізвище	Бадикін	Бабкін	Богдан	Грудік	Макого	Сума	Відн.
Бадикін	X	2	0	1	0	3	3
Бабкін	1	X	0	1	0	1	5
Богданова	2	2	X	2	0	6	2
Грудік	1	1	0	X	0	2	4
Макогон	2	2	2	2	X	8	1

Джерело: створено автором

Порівняємо матриці парного порівняння експертом Експерт_2.

Таблиця 3.3 – Таблиця-матриця парного порівняння експертом Експерт_2

Прізвище	Бадикін	Бабкін	Богдано	Грудік	Макого	Сума	Відн.
Бадикін	X	0	0	1	0	1	5
Бабкін	2	X	0	1	0	3	4
Богданова	2	2	X	2	0	6	1,5
Грудік	1	1	0	X	2	4	3
Макогон	2	2	2	0	X	6	1,5

Джерело: розроблено автором

Таблиця 3.4 – Таблиця-матриця парного порівняння експертом Експерт_3

Прізвище	Бадикін	Бабкін	Богданова	Грудік	Макогон	Сума	Відн. ранг
Бадикін	X	1	0	1	0	2	5
Бабкін	1	X	1	1	0	3	3,5
Богданова	2	1	X	0	0	3	3,5
Грудік	1	1	2	X	1	5	2
Макогон	2	2	2	1	X	7	1

Джерело: розроблено автором

Визначимо конкордацію експертного оцінювання п'яти об'єктів оцінювання m трьома експертами d .

Таблиця 3.5 – Таблиця результатів ранжування шести об'єктів п'ятьма експертами (Експерт_1, Експерт_2, Експерт_3)

Об'єкти	Експерти		
	Експерт_1	Експерт_2	Експерт_3
Бадикін	3	5	5
Бабкін	5	4	3,5
Богданова	2	1,5	3,5
Грудік	4	3	2
Макогон	1	1,5	1

Джерело: розроблено автором

Для обчислення коефіцієнту конкордації та оцінки його значущість використовуємо формули 3.6-3.9.

Середнє значення оцінки математичного очікування (середній ранг) дорівнює:

$$\bar{r} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^d r_{is} \quad (3.6)$$

Виконавши обрахунки отримуємо $r = 9$.

Величина S відповідно дорівнюватиме:

$$S = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{s=1}^d r_{is} - \bar{r} \right)^2 \quad (3.7)$$

Виконавши обрахунки отримуємо $S = 62,5$.

Оскільки в ранжуванні є зв'язні ранги, то обчислення коефіцієнта конкордації здійснюється за формулою 3.8.

$$W = \frac{12S}{d^2(m^3 - m) - d \sum_{s=1}^d T_s}, \quad (3.8)$$

Звідси,

$$T_s = \sum_{k=1}^{H_s} (h_k^3 - h_k) \quad (3.9)$$

У даному прикладі приймемо, що тільки в ранжуванні експертів Експерт_2 та Експерт_3 є по одній групі зв'язних рангів, які дорівнюють по 1,5 та 3,5 відповідно. У такому випадку H_2 та H_3 дорівнюватимуть 1. Тоді обчислюємо $T_1 \dots T_3$.

$$T_1 = 0;$$

$$T_2 = 2^3 - 2 = 6.$$

$$T_3 = 2^3 - 2 = 6.$$

Підставивши значення T_s , S та $m = 5$, $d = 3$ у формулу 3.9 виконуємо обчислення: $W = 12 * 62,5 / [3^2 (5^3 - 5) - 3 * 12] = 0,7022$.

Порівнюємо контрольне значення коефіцієнту конкордації та отримане після роботи web-додатку оцінимо його значущість. Відносна похибка обчислень становить:

$$E = (0,718 - 0,7022 / 0,718) 100\% = 2,2\% \quad (3.10)$$

У наукових дослідженнях та інженерії похибка може бути прийнятною, якщо вона не перевищує похибку контрольного експерименту або вимірювання. Отримана похибка обчислення не змінює рівень коефіцієнту конкордації, який і у першому та у другому випадку є високим. Тому точність обчислення є задовільною (рис. 3.1).

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a notification window titled "Повідомлення із сайту ekspert.org:" with the text "Коефіцієнт конкордації - 0.7183908045977011" and "є Високим!". Below the notification, there is a navigation bar with links: "Головна", "Теорія", "Парне порівняння", "Конкордація оцінювання" (highlighted), and "Авторизація". A "Напишіть нам" button is also present. The main content area is titled "Конкордація оцінювання" and includes a form to enter an analysis number (202) and a "Вийняти з БД" button. Below the form is a table showing the results of expert evaluations for 15 objects (N1 to N15) by three experts (Експерт_1, Експерт_2, Експерт_3).

Експерти	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	N 12	N 13	N 14	N 15
Експерт_1	3.0	5.0	2.0	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Експерт_2	5.0	4.0	1.5	3.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Експерт_3	5.0	3.5	3.5	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Рисунок 3.1 – Результати обчислення коефіцієнту конкордації

Джерело: розроблено автором

У третьому розділі було перевірено створення захищеної панелі для зручного перегляду та активізації даних оцінювання ризиків прийняття рішень у web-сервісі, а також проведено тестування та оцінка ефективності розробленого web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок. Результат тестування засвідчив, що отримана похибка обчислення є прийнятною та не змінює рівень коефіцієнту конкордації. Це свідчить про те, що точність обчислення web-сервісу є задовільною.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи була розроблена інформаційна система web-ресурс експертного оцінювання на основі методу парного порівняння.

Даний web-ресурс розроблений таким чином, що ним зможуть користуватись користувачі з різним рівнем комп'ютерної підготовки. Просте розміщення основних елементів дозволяє користувачу з легкістю орієнтуватись в структурі системи, переходити з одного розділу в інший.

За результатами роботи охарактеризована прикладна галузь для автоматизованих систем, що використовуються в мережі Internet з метою прийняття управлінських рішень. Аналіз прикладної галузі та наявних сучасних розробок дозволив зробити висновок, що web-сервіси з потрібними функціональними характеристиками у більшості випадках використовуються у корпоративних системах і їх немає у відкритому доступі. Тому створення такого web-сервісу є актуальним завданням. Було проведено дослідження методології експертного оцінювання, визначено його особливості та методи. На основі аналізу типових програмних продуктів для проведення експертного оцінювання, що є у вільному доступі, було визначено функціональність розроблювальної системи. Визначено, що переважна більшість інформаційних систем працює в режимі діалогу з користувачем. Тому, для мережевих інформаційних систем важливим елементом є комунікаційний сервіс. На основі аналізу було вибрано фреймворк YII, який дозволяє реалізувати потрібний функціонал інформаційної системи, а саме програмну реалізацію автоматичного обчислення за методом експертного оцінювання. Запропонована інформаційна система може використовуватися для обробки експертних оцінок у процесі проведення аналізу основних критеріїв поведінки складних систем з метою прийняття управлінських рішень.

Досліджено методичні засади розробки web-ресурс експертного оцінювання. Розкрито метод парних порівнянь. Обґрунтовано методи

використання сучасних технічних інструментів для створення ефективного та динамічного інтерфейсу web-сервісу, проаналізовано методи експертного оцінювання, визначено найбільш продуктивний метод для збирання та аналізу експертних оцінок. Виконано побудову функціональної діаграми web-ресурсу та розроблено блок-схеми основних модулів системи. Створений модуль багаторівневої авторизації для різних ролей користувачів (адміністратор, експерт, користувач). Створено інтерфейс користувача панелі для зручного перегляду та активізації оновлених даних у web-сервісі для збирання та аналізу експертних оцінок.

Для експериментального дослідження результативності web-сервісу було подано методику тестування та аналізу результатів реалізації. Обробка та аналіз отриманих результатів доводить оптимальність проведення експертного оцінювання з використанням Інтернету, що сприяє застосовувати віддалену роботу експертів, виконано тестування та оцінка ефективності розробленого web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок. Результат тестування засвідчив, що отримана похибка обчислення є прийнятною та не змінює рівень коефіцієнту конкордації.

Таким чином, розроблена інформаційна система web-ресурсу експертного оцінювання на основі методу парного порівняння підтвердила свою ефективність як сучасний інструмент для автоматизації управління прийняттям рішення, що сприяє підвищенню якості менеджменту бізнес процесів. Також отриманий практичний результат із застосування сучасних інформаційних технологій може широко застосовуватися для наочної демонстрації методу під час навчання студентів.

Подальший розвиток системи може бути спрямований на врахування побажань користувачів і підтримання високого рівня продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшевська В., Данилейко Є., Дяченко Ю. Теоретичні основи розвитку електронного бізнесу. Вісник Хмельницького національного університету. 2022. № 4. С. 210-215.
2. Інформаційні технології: навчальний посібник. URL: [https://vstup.htek.com.ua/wp-content/uploads/2024/10/20.3 InformacTechnolog.pdf](https://vstup.htek.com.ua/wp-content/uploads/2024/10/20.3%20InformacTechnolog.pdf)(дата звернення: 17.11.2025).
3. Саврас І. З., Фединець Н. І. Цифровізація та інноваційний розвиток підприємства: тенденції, проблеми та перспективи. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Економічні науки. № 74. 2023. С. 108-114. URL: http://journals.lute.lviv.ua/index.php/visnyk_econom/article/view/1449/1364 (дата звернення: 17.11.2025).
4. Психологічне забезпечення прогнозування соціальних процесів: монографія. О. Суший (наук. ред.); авт. кол.: Т. Данилова, В. Жовтянська, О. Кухарук, О. Малхазов, О. Суший. Національна академія педагогічних наук України. Інститут соціальної та політичної психології. Кропивницький: Імекс-ЛТД. 2023. 171 с.
5. Хрутьба В. О., Коваленко О. Л. Аналіз проектного середовища для розробки альтернативних стратегічних рішень методом DIY4CHANGE. Управління розвитком складних систем (61). 2025. С. 136-144. URL: <https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-61/136-144.pdf> (дата звернення: 17.11.2025).
6. Методи прогнозування. URL: <https://dspace.snu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/271fd89a-bcda-4e8a-bd59-87d76e785cb8/content> (дата звернення: 17.11.2025).
7. Web-ресурс QATestLab. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/pairwise-testing/> (дата звернення: 17.11.2025).
8. Web-ресурс «Державний інформаційно-аналітичний центр моніторингу зовнішніх товарних ринків». URL: <https://dzi.gov.ua/services/> (дата звернення: 17.11.2025).

9. Web-ресурс незалежного аналітичного центру Cedos. URL: <https://cedos.org.ua/> (дата звернення: 17.11.2025).
10. Web-ресурс аналітичного центру UPLAN. URL: <https://uplan.org.ua/analytics/analitychni-tsentry-v-ukraini-osoblyvosti-ta-vyglyky-roboty/> (дата звернення: 17.11.2025).
11. Бутенко Т. А., Сирий В. М. Інформаційні системи та технології: навчальний посібник. Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. 2021. 207 с.
12. Дороніна М. С., Лугова В. М., Серіков Д. О., Доронін С. А. Розвиток управлінської компетентності керівників підприємств : монографія. Харків: ФОП Лібуркіна Л. М. 2021. 182 с. URL: [https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/22433/1/%D0%94%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%20\(1\).pdf](https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/22433/1/%D0%94%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%20(1).pdf) (дата звернення: 17.11.2025).
13. UA PHP. URL: <https://php.org.ua/about/> (дата звернення: 17.11.2025).
14. Портал знань. Система керування базами даних MySQL. URL: <http://www.znannya.org/?view=mysql> (дата звернення: 17.11.2025).
15. Федунець А. Д., Рибаківа Л. В. Економічна інформатика: Підручник. Центральноукраїнський національний технічний університет. 2021. 206 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/bitstreams/21b97e9f-5ca3-40de-a820-51995cd6ab3c/download> (дата звернення: 17.11.2025).
16. Полінкевич О. М., Волинець І. Г. Обґрунтування управлінських рішень та оцінювання ризиків: навч. посіб. Луцьк: ВежаДрук. 2023. с.324.
17. Yii. URL: <https://www.yiiframework.com/>(дата звернення: 17.11.2025).
18. Що таке backend-розробка і чим вона відрізняється від frontend. URL: <https://www.buh24.com.ua/shho-take-backend-rozrobka-i-chym-vona-vidriznyayetsya-vid-frontend/> (дата звернення: 17.11.2025).

19. База даних – Глосарій. URL: https://proxylite.info/uk/glossary/database/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата звернення 17.11.2025).
20. SQL чи NoSQL – ось в чому питання. URL: <https://alternativescience.net/programming/242-sql-chy-nosql-os-v-chomu-pytannya/> (дат звернення: 17.11.2025).
21. Смагіна О.О. Якість програмного забезпечення та тестування : навч. посіб. Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка». 2021. 286 с. URL: <https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7510/2021.pdf?sequence=4&isAllowed=y> (дата звернення: 17.11.2025).
22. Золотухіна О. А., Негоденко О. В., Резник С. Ю. Якість та тестування інформаційних систем Навчальний посібник. Київ: ННІТ ДУТ. 2021. 128 с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/l_2177_57414302.pdf (дата звернення: 17.11.2025).
23. Максимів В., Самардак Н. Математичні методи встановлення ступеня узгодженості думок експертів. Збірник наукових праць. 2021. С. 31-33.

ДОДАТКИ

УДК 339.5.012

Киця В.С., ст. гр. КНМ-21

Науковий керівник: д. пед. н. Тулашвілі Ю.Й.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ WEB-СЕРВІСУ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

У статті було розглянуто, що в процесах сучасної електронної комерції гостро стоїть потреба у створенні сучасних електронних web-ресурсів для галузі економіки, що забезпечить підвищення аргументованості підготовки стратегічних управлінських рішень. Дослідження полягає в поєднанні сучасних можливостей глобальної мережі Internet із потребами менеджменту установ у швидкому та надійному залученні експертів до процесу прийняття управлінських рішень. Розроблено сучасний електронний web-сервіс для галузі економіки, що забезпечить компетентність та аргументованість підготовки стратегічних управлінських рішень та сприятиме значному підвищенню ефективності діяльності менеджменту.

Ключові слова: web-додатки, оптимізація розробки, хмарні технології, підготовка стратегічних управлінських рішень, експертне оцінювання, парне порівняння.

Kytsya V.

MODERN APPROACHES TO DESIGNING A WEB SERVICE FOR EXPERT EVALUATION FOR DECISION-MAKING

The article considered that in the processes of modern e-commerce there is an urgent need to create modern electronic web resources for the economic sector, which will ensure an increase in the justification of the preparation of strategic management decisions. The research consists in combining the modern capabilities of the global Internet with the needs of management of institutions in the rapid and reliable involvement of experts in the process of making management decisions. A modern electronic web service for the economic sector has been developed, which will ensure the competence and justification of the preparation of strategic management decisions and will contribute to a significant increase in the efficiency of management activities.

Keywords: web applications, development optimization, cloud technologies, preparation of strategic management decisions, expert evaluation, pairwise comparison.

Постановка проблеми. Реалізація методів бізнес-експертизи спрямоване на виявлення проблем, оптимізацію процесів, прогнозування результатів та досягнення бізнес-цілей. У цьому випадку для прийняття обґрунтованих рішень

часто залучають знання, досвід, а подеколи і інтуїцію фахівців з тої чи іншої сфери. Залучення експертів до процесу прийняття управлінських рішень з різних питань та їх реалізації може суттєво підвищити компетентність та аргументованість цих рішень.

Актуальність дослідження обумовлена розвитком ІКТ в процесі сучасної електронної комерції та потребою у створенні сучасних електронних Web-ресурсів для галузі економіки, що забезпечить компетентність та аргументованість підготовки стратегічних управлінських рішень. Дослідження полягає в поєднанні сучасних можливостей глобальної мережі Internet із потребами менеджменту установ у швидкому та надійному залученні експертів до процесу прийняття управлінських рішень; розробці сучасного електронного web-сервісу для галузі економіки, що забезпечить компетентність та аргументованість підготовки стратегічних управлінських рішень та сприятиме значному підвищенню ефективності діяльності менеджменту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перетворення основних бізнес-процесів з допомогою Internet-технологій, згідно з визначенням фахівців компанії IBM, і становить сутність електронного бізнесу. Тобто будь-яка ділова активність, що використовує можливості глобальної інформаційної мережі для модифікації внутрішніх і зовнішніх зв'язків фірми з метою створення прибутку, охоплюється поняттям управління електронного бізнесу [1].

У роботі «Цифровізація та інноваційний розвиток підприємства: тенденції, проблеми та перспективи» відмічається, що завдяки цифровізації, процес ухвалення управлінських рішень стає більш об'єктивним, що дозволяє [2]:

- зменшити помилки, що спричиняються людським фактором. Автоматизація та аналіз даних мінімізують вплив емоційних чи суб'єктивних факторів на рішення;

- оцінювати ризики при прийнятті рішень. Аналітичні інструменти можуть виявляти потенційні ризики та можливості, надаючи керівникам більш повну картину.

Під час прийняття рішень, найбільш релевантними методами, для отримання кількісних оцінок є комплекс емпіричних методів, з яких видаються метод анкетування та метод експертних оцінок [3]. Тому, експертне оцінювання є важливим інструментом для прийняття рішень, що поєднує глибокі знання, досвід та інтуїцію для вирішення складних, невизначених проблем.

Цілі статті. Метою дослідження є аналіз сучасних підходів та розробка Web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом аналітичного оцінювання критеріїв показників бізнесу різними експертами з метою прийняття рішення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методи експертних оцінок використовують для аналізу об'єктів і проблем, розвиток яких цілком або частково не підлягає математичній формалізації, тобто для яких важко розробити адекватну модель. Експертні методи використовуються в прогнозуванні, коли середовище функціонування об'єктів має значну невизначеність і піддається впливу багатьох факторів [4].

Необхідно зазначити, що спеціалізовані web-ресурси – це відносно дорогі і не завжди доступні (відкриті для багатьох користувачів) програмні продукти. Також, незважаючи на широку функціональність спеціалізованих Веб-ресурсів, враховуючи неповноту фінансово-бізнесової інформації щодо сучасних підприємств, вони не завжди зможуть дати об'єктивну оцінку їх економічної діяльності.

Практика використання інформаційних технологій для моделювання та автоматизації підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними процесами тісно пов'язана із постійним розв'язанням задач аналізу значних обсягів інформації.

У роботі інформаційних систем можна виділити такі етапи [5]:

- зародження даних - формування первинних повідомлень, що фіксують результати певних операцій, властивості об'єктів і суб'єктів управління, параметри процесів, зміст нормативних та юридичних актів тощо;

- накопичення і систематизація даних - організація такого їх розміщення, яке б забезпечувало б швидкий пошук і відбір потрібних відомостей, методичне оновлення даних, захист їх від спотворень, втрати, деформування цілісності тощо;

- обробка даних - процеси, внаслідок яких на підставі раніше накопичених даних формуються нові види даних: узагальнюючі, аналітичні, рекомендаційні, прогнозні. Похідні дані також можуть зазнавати подальшого оброблення, даючи відомості глибшої узагальненості тощо;

- відображення даних - подання їх у формі, придатній для сприйняття людиною. Передусім - це виведення на друк, тобто виготовлення документів на так званих твердих (паперових) носіях. Широко використовують побудову графічних ілюстративних матеріалів (графіків, діаграм) і формування звукових сигналів.

Переважає більшість інформаційних систем працює в режимі діалогу з користувачем. Для мережевих інформаційних систем важливим елементом є комунікаційний сервіс, який забезпечує взаємодію вузлів мережі при спільному вирішенні задачі. Значна частина функціональних можливостей інформаційних систем закладається в системному програмному забезпеченні: операційних системах, системних бібліотеках та конструкціях інструментальних засобів розробки. Крім програмної складової інформаційних систем важливу роль відіграє інформаційна складова, яка задає структуру, атрибутику та типи даних, а також тісно пов'язана з логікою управління даними.

У зв'язку з цим постає питання актуальності розробки власного web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок для забезпечення підвищення компетентності та аргументованості прийняття стратегічних управлінських рішень шляхом залучення через глобальну мережу Internet оцінок критеріїв показників прийняття рішення різними експертами. Цей web-ресурс може з успіхом використовуватись менеджментом різних бізнес компаній на етапі експертного оцінювання перед прийняттям управлінських рішень.

Під час дослідження розкрито методи використання сучасних технічних інструментів для створення ефективного та динамічного інтерфейсу web-сервісу,

проаналізовано методи експертного оцінювання, визначено найбільш продуктивний метод для збирання та аналізу експертних оцінок, було розроблено основні модулі web-ресурсу, створено інтерфейс користувача панелі для зручного перегляду та активізації оновлених даних у web-сервісі для збирання та аналізу експертних оцінок.

Експериментальне дослідження web-сервісу висвітлило та довело оптимальність проведення експертного оцінювання з використанням Інтернету, що сприяє застосовувати віддалену роботу експертів. Виконано тестування та оцінка ефективності розробленого web-сервісу для збирання та аналізу експертних оцінок. Результат тестування засвідчив, що отримана похибка обчислення є прийнятною та не змінює рівень коефіцієнту конкордації.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що архітектурні підходи до проектування веб-додатків відіграють ключову роль у забезпеченні стабільності, продуктивності та конкурентоспроможності цифрових продуктів.

Таким чином, розроблена інформаційна система web-ресурсу експертного оцінювання на основі методу парного порівняння підтвердила свою ефективність як сучасний інструмент для автоматизації управління прийняттям рішення, що сприяє підвищенню якості менеджменту бізнес процесів. Також отриманий практичний результат із застосування сучасних інформаційних технологій може широко застосовуватися для наочної демонстрації методу під час навчання студентів.

Перелік джерел посилання

1. Ляшевська Вікторія, Данилейко Єлизавета, Дяченко Юлія. Теоретичні основи розвитку електронного бізнесу. Вісник Хмельницького національного університету 2022, № 4. С. 210-215.
2. Саврас І. З., Фединець Н. І. Цифровізація та інноваційний розвиток підприємства: тенденції, проблеми та перспективи. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Економічні науки. No 74, 2023. С. 108-114. URL: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-econom/article/view/1449/1364> (дата звернення: 17.11.2025).
3. Психологічне забезпечення прогнозування соціальних процесів : монографія. О. Суший (наук. ред.); авт. кол.: Т. Данилова, В. Жовтянська, О. Кухарук, О. Малхазов, О. Суший; Національна академія педагогічних наук України, Інститут соціальної та політичної психології. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2023. 171 с.
4. Овчаренко Є. Методи прогнозування: Електрон. навч. посіб. Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, Ф-т економіки і управління. Київ : Вид-во Східноукр. нац. ун-та ім. В. Даля, 2023. – 126 с. URL: <https://dspace.snu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/271fd89a-bcda-4e8a-bd59-87d76e785cb8/content> (дата звернення: 17.11.2025).
5. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2021. 207 с.

Код головної сторінки (main.php)

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
<html xmlns="http:">
<head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="language" content="ru" />

    <title><?php echo CHtml::encode(Yii::app()->name);
?>АналітЦентр</title>
    <link href=" <?php
    $cs = Yii::app()->clientScript;
    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/styles.css');
    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/960.css');
    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/css/reset.css');
    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl .
'/css/dauble_table.css');

    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/nivo-
slider/nivo-slider.css');
    $cs->registerCssFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/nivo-
slider/default/default.css"');

    $cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl . '/js/jquery-
1.4.3.min.js');
    $cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl .
'/js/jquery.nivo.slider.js');
    $cs->registerScriptFile(Yii::app()->theme->baseUrl .
'/js/dauble_table.js');

    ?> " rel="stylesheet" type="text/css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()-
>request->baseUrl; ?>/css/screen.css" media="screen, projection" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()-
>request->baseUrl; ?>/css/print.css" media="print" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()-
>request->baseUrl; ?>/css/main.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo Yii::app()-
>request->baseUrl; ?>/css/form.css" />
    <title><?php echo CHtml::encode($this->pageTitle); ?></title>
</head>
<body>
<!-- Начало окно для Кнопки "Обратная связь" !-->
<div id="fb">
    <div class="left">
        <div class="forma">
            <div class="name">Ім'я:</div>
            <div><input type="text" value=""></div>

            <div class="name">Прізвище:</div>

```

```

    <div><input type="text" value=""></div>

    <div class="name">E-mail:</div>
    <div><input type="text" value=""></div>
    <div class="name">Телефон:</div>
    <div><input type="text" value=""></div>
    <div class="name">Повідомлення:</div>
    <div>
        <textarea id="mess"></textarea>
    </div>
</div>
<div class="right">
    <div class="close" onclick="$('#fb').fadeOut(600); return
false;"></div>
    <div class="clearFix"></div>
    <div class="adr">
<!-- в screen.css:38 поменять на margin: 0 0 0.5em !-->
    <p><strong>Адреса:</strong><br>м. Луцьк, вул. Потебні, 56</p>
    <p><strong>Телефон:</strong><br>+38 (0332) 74-61-03</p>
    <p><strong>E-mail:</strong><br>mail@lutsk-ntu.com.ua</p> <!-- Вставка
карты Google !-->
        <div>
<iframe width="425" height="180" frameborder="0" scrolling="no"
marginheight="0" marginwidth="0"
src="https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m18!1m12!1m3!1d2525.610008702
877!2d25.304363015561414!3d50.72717397526808!2m3!1f0!2f0!3f0!3m2!1i1024!2
i768!4f13.1!3m3!1m2!1s0x4725999bc2090efd%3A0x797ad18795e5aa66!2z0YPQuy4g0
J_QvtGC0LXQsdC90LgsIDU2LCDQm9GD0YbQuiwg0JLQvtC70YvQvdGB0LrQsNGPINC-
0LHQu9Cw0YHRgtGMLCA0MzAwMA!5e0!3m2!1sru!2sua!4v1574612008418!5m2!1sru!2su
a" width="600" height="450" frameborder="0" style="border:0;"
allowfullscreen=""></iframe>
<small><a
href="https://www.google.com.ua/maps/place/%D0%B2%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%86
%D1%8F+%D0%9F%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D1%96,+56,+%D0%9B%D1%83%D1%86
%D1%8C%D0%BA,+%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0+%D0%
BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C,+43000/@50.7271706,25.304363,17z/d
ata=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4725999bc2090efd:0x797ad18795e5aa66!8m2!3d50.727
1706!4d25.3065517?hl=uk"
allowfullscreen="">Просмотреть увеличенную карту</a></small>
        </div>
    <!-- Конец вставки карты Google !-->
        <input type="button" value="Отправить сообщение"
class="sndm">
        </div>
    </div>
</div>
<!-- Конец окно для Кнопки "Обратная связь" !-->
<div id="wrapper">
    <!-- начало HEADER !-->
    <div id="header">

```

```

    <div class="container_12" style="height: 100px;">
        <div class="grid_3">
            <div id="sitename"><a href="/"></a></div>
        </div>
        <div class="grid_9">
            <div id="vtlogo"><a href="/"></a></div>
            <div class="cont">
                <div class="tel">
                    Тел.: +38 (0332) 74-61-03<br>
                    Наш сайт: <a href="http://lutsk-ntu.com.ua/">
lutsk-ntu.com.ua </a>
                </div>
                <p>м. Луцьк, вул. Потебні, 56</p>
            </div>
            <div class="adress">
                <div class="map">
<h3 align="center"> Аналітичний центр <br> Луцького національного
технічного університету </h3> <br>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
<!-- Начало слайд шоу !-->
<div style="background:url(/images/bgr.jpg) no-repeat;">
<div style="width:450px; ">
    <div class="slider-wrapper theme-default"
style="background:url(/images/bgr.jpg) no-repeat;">
        <div id="slider" class="nivoSlider">
            
            
            
        </div>
    </div>
</div></div>
<!-- Конец слайд шоу !-->
</div>
<!-- конец HEADER !-->
<!-- начало МЕНЮ !-->
<!-- Положение МЕНЮ (право-лево) styles.css:263 #topmenu .menu { list-
style:none; margin:0; padding:0; float: right; } !-->
    <div id="topmenu">
        <div class="menu">
            <?php $this->widget('zii.widgets.CMenu',array(
                'items'=>array(
                    array('label'=>'Головна', 'url'=>array('/site/index')),
                    array('label'=>'Теорія',
'url'=>array('/site/teme_1'),'items'=>array(
                        array('label'=>'Здобуття інформації',
'url'=>array('/site/teme_1')),

```

```

        array('label'=>'Підготовка експетизи',
'url'=>array('/site/teme_2')),
        array('label'=>'Робота експертів',
'url'=>array('/site/teme_3')),
        array('label'=>'Узагальнена оцінка',
'url'=>array('/site/teme_4')),
    )),
    array('label'=>'Парне порівняння',
'url'=>array('/rang/create')),
    array('label'=>'Конкордація оцінювання',
'url'=>array('/rang/index')),
    array('label'=>'Авторизація', 'url'=>array('/site/login')),
'visible'=>Yii::app()->user->isGuest),
    ),
    ));

?>
</div>
    <div class="fback">
        <div class="fb" onclick="$('#fb').fadeIn(600); return
false;">
            Напишіть нам
        </div>
    </div>
</div>

<div style="clear:both"></div>
<!-- конец МЕНЮ !-->
<!-- Хлебные крошки breadcrumbs -->
<?php if(isset($this->breadcrumbs)):?>
    <?php $this->widget('zii.widgets.CBreadcrumbs', array(
        'links'=>$this->breadcrumbs,
    )); ?>
<!-- конец breadcrumbs -->
    <?php endif?>
<?php echo $content; ?>
<!-- начало footer !-->
<div id="footer">
    <div class="container_12">
        <div class="grid_8">
            </div>
            <div class="grid_4 foot_right">
                <a href="http://ekspert.org/" title="Webservis АналітЦентр
НУВГП" target="_blank">
                    Webservis АналітЦентр НУВГП
                </a>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
    <!-- конец footer !-->
<script type="text/javascript">
    $(document).ready(function(){

```

```

        $('#topmenu .menu li').hover(
            function() {
                $(this).find('ul:first').show();
                $(this).find('a:first').addClass("hover");
            },
            function() {
                $(this).find('ul:first').hide();
                $(this).find('a:first').removeClass("hover");
            }
        );
    });
</script>
<script type="text/javascript">
    $(window).load(function() {
        $('#slider').nivoSlider({
            effect: 'random', // Specify sets like: 'fold,fade,sliceDown'
            slices: 15, // For slice animations
            boxCols: 8, // For box animations
            boxRows: 4, // For box animations
            animSpeed: 500, // Slide transition speed
            pauseTime: 5000, // How long each slide will show
            startSlide: 0, // Set starting Slide (0 index)
            directionNav: true, // Next & Prev navigation
            controlNav: false, // 1,2,3... navigation
            controlNavThumbs: false, // Use thumbnails for Control Nav
            pauseOnHover: true, // Stop animation while hovering
            manualAdvance: false, // Force manual transitions
            prevText: 'Prev', // Prev directionNav text
            nextText: 'Next', // Next directionNav text
            randomStart: false });
    });
</script>
</body>
</html>

```

Основний код на мові javascript модуля парного порівняння (_form.php)

```
<script type="text/javascript">
  var Fcalc = document.Rang;
  var FlagNewNum = false;
  var PendingOp = "";
  var k=0;
  var n=0;
  function Analiz ()
  {
  if (document.getElementById('Rang_obj15').value!="") {
  if (Fcalc.Cells15_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика
  15");}
  if (Fcalc.Cells15_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
  15");}
  if (Fcalc.Cells15_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7 стовпчика
  15");}
  if (Fcalc.Cells15_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8 стовпчика
  15");}
  if (Fcalc.Cells15_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_10.value=="") { alert ("Не введено в комірку 10
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_11.value=="") { alert ("Не введено в комірку 11
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_12.value=="") { alert ("Не введено в комірку 12
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_13.value=="") { alert ("Не введено в комірку 13
  стовпчика 15");}
  if (Fcalc.Cells15_14.value=="") { alert ("Не введено в комірку 14
  стовпчика 15");}
  }
  if (document.getElementById('Rang_obj14').value!="") {
  if (Fcalc.Cells14_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1
  стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2
  стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3
  стовпчика 14");}
```

```

if (Fcalc.Cells14_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_10.value=="") { alert ("Не введено в комірку 10 стовпчика 14");}
if (Fcalc.Cells14_11.value=="") { alert ("Не введено в комірку 11 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_12.value=="") { alert ("Не введено в комірку 12 стовпчика 14");}
  if (Fcalc.Cells14_13.value=="") { alert ("Не введено в комірку 13 стовпчика 14");}
    }
if (document.getElementById('Rang_obj13').value!="") {
if (Fcalc.Cells13_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика 13");}
if (Fcalc.Cells13_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6 стовпчика 13");}
if (Fcalc.Cells13_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9 стовпчика 13");}
if (Fcalc.Cells13_10.value=="") { alert ("Не введено в комірку 10 стовпчика 13");}
  if (Fcalc.Cells13_11.value=="") { alert ("Не введено в комірку 11 стовпчика 13");}
if (Fcalc.Cells13_12.value=="") { alert ("Не введено в комірку 12 стовпчика 13");}
    }
if (document.getElementById('Rang_obj12').value!="") {
  if (Fcalc.Cells12_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика 12");}
}

```

```

    if (Fcalc.Cells12_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2
стовпчика 12");}
    if (Fcalc.Cells12_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3
стовпчика 12");}
    if (Fcalc.Cells12_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4
стовпчика 12");}
if (Fcalc.Cells12_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика
12");}
    if (Fcalc.Cells12_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6
стовпчика 12");}
    if (Fcalc.Cells12_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7
стовпчика 12");}
if (Fcalc.Cells12_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8 стовпчика
12");}
    if (Fcalc.Cells12_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9
стовпчика 12");}
    if (Fcalc.Cells12_10.value=="") { alert ("Не введено в комірку 10
стовпчика 12");}
    if (Fcalc.Cells12_11.value=="") { alert ("Не введено в комірку 11
стовпчика 12");}
    }
if (document.getElementById('Rang_obj11').value!="") {
    if (Fcalc.Cells11_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1
стовпчика 11");}
if (Fcalc.Cells11_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
11");}
    if (Fcalc.Cells11_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9
стовпчика 11");}
    if (Fcalc.Cells11_10.value=="") { alert ("Не введено в комірку 10
стовпчика 11");}
    }
if (document.getElementById('Rang_obj10').value!="") {
    if (Fcalc.Cells10_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1
стовпчика 10");}
    if (Fcalc.Cells10_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2
стовпчика 10");}
    if (Fcalc.Cells10_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3
стовпчика 10");}

```

```

    if (Fcalc.Cells10_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4
стовпчика 10");}
    if (Fcalc.Cells10_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5
стовпчика 10");}
if (Fcalc.Cells10_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6 стовпчика
10");}
    if (Fcalc.Cells10_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7
стовпчика 10");}
    if (Fcalc.Cells10_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8
стовпчика 10");}
    if (Fcalc.Cells10_9.value=="") { alert ("Не введено в комірку 9
стовпчика 10");}
        }
if (document.getElementById('Rang_obj9').value!="") {
    if (Fcalc.Cells9_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1
стовпчика 9");}
    if (Fcalc.Cells9_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
9");}
    if (Fcalc.Cells9_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика
9");}
    if (Fcalc.Cells9_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика
9");}
    if (Fcalc.Cells9_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика
9");}
    if (Fcalc.Cells9_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6 стовпчика
9");}
if (Fcalc.Cells9_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку 7 стовпчика
9");}
    if (Fcalc.Cells9_8.value=="") { alert ("Не введено в комірку 8 стовпчика
9");}
        }
if (document.getElementById('Rang_obj8').value!="") {
    if (Fcalc.Cells8_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-1");}
    if (Fcalc.Cells8_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-2");}
    if (Fcalc.Cells8_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-3");}
    if (Fcalc.Cells8_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-4");}
    if (Fcalc.Cells8_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-5");}
    if (Fcalc.Cells8_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-6");}
    if (Fcalc.Cells8_7.value=="") { alert ("Не введено в комірку стовпчика
8-7");}
        }
if (document.getElementById('Rang_obj7').value!="") {
if (Fcalc.Cells7_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика
7");}

```

```

if (Fcalc.Cells7_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
7");}
if (Fcalc.Cells7_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика
7");}
if (Fcalc.Cells7_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика
7");}
if (Fcalc.Cells7_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика
7");}
if (Fcalc.Cells7_6.value=="") { alert ("Не введено в комірку 6 стовпчика
7");}
}
if (document.getElementById('Rang_obj6').value!="") {
if (Fcalc.Cells6_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика
6");}
if (Fcalc.Cells6_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2
стовпчика 6");}
if (Fcalc.Cells6_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика
6");}
if (Fcalc.Cells6_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика
6");}
if (Fcalc.Cells6_5.value=="") { alert ("Не введено в комірку 5 стовпчика
6");}
}
if (document.getElementById('Rang_obj5').value!="") {
if (Fcalc.Cells5_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1
стовпчика 5");}
if (Fcalc.Cells5_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
5");}
if (Fcalc.Cells5_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика
5");}
if (Fcalc.Cells5_4.value=="") { alert ("Не введено в комірку 4 стовпчика
5");}
}
if (document.getElementById('Rang_obj4').value!="") {
if (Fcalc.Cells4_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика
4");}
if (Fcalc.Cells4_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
4");}
if (Fcalc.Cells4_3.value=="") { alert ("Не введено в комірку 3 стовпчика
4");}
}
if (document.getElementById('Rang_obj3').value!="") {
if (Fcalc.Cells3_1.value=="") { alert ("Не введено в комірку 1 стовпчика
3");}
if (Fcalc.Cells3_2.value=="") { alert ("Не введено в комірку 2 стовпчика
3");}
}
if (document.getElementById('Rang_obj2').value=="") { alert("Не
визначений 2-й об'єкт!"); }
if (document.getElementById('Rang_obj1').value=="") { alert("Не
визначений 1-й об'єкт!"); }

```

```

else {alert("Решта комірок заповнені!"); }
}

function sortNumber(a, b)
{
    return b - a; }

function Operation ()
{
    if (document.getElementById('Rang_obj2').value!="") { n=2;}
    if (document.getElementById('Rang_obj3').value!="") { n=3;}
    if (document.getElementById('Rang_obj4').value!="") { n=4;}
    if (document.getElementById('Rang_obj5').value!="") { n=5;}
    if (document.getElementById('Rang_obj6').value!="") { n=6;}
    if (document.getElementById('Rang_obj7').value!="") { n=7;}
    if (document.getElementById('Rang_obj8').value!="") { n=8;}
    if (document.getElementById('Rang_obj9').value!="") { n=9;}
    if (document.getElementById('Rang_obj10').value!="") { n=10;}
    if (document.getElementById('Rang_obj11').value!="") { n=11;}
    if (document.getElementById('Rang_obj12').value!="") { n=12;}
    if (document.getElementById('Rang_obj13').value!="") { n=13;}
    if (document.getElementById('Rang_obj13').value!="") { n=14;}
    if (document.getElementById('Rang_obj15').value!="") { n=15;}
    console.log(document.getElementById('Rang_obj1').value);
    if (document.getElementById('Rang_obj1').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj1').value = "Obj_1";}
    if (Fcalc.Cells1_2.value=="") { Fcalc.Cells1_2.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_3.value=="") { Fcalc.Cells1_3.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_4.value=="") { Fcalc.Cells1_4.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_5.value=="") { Fcalc.Cells1_5.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_6.value=="") { Fcalc.Cells1_6.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_7.value=="") { Fcalc.Cells1_7.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_8.value=="") { Fcalc.Cells1_8.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_9.value=="") { Fcalc.Cells1_9.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_10.value=="") { Fcalc.Cells1_10.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_11.value=="") { Fcalc.Cells1_11.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_12.value=="") { Fcalc.Cells1_12.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_13.value=="") { Fcalc.Cells1_13.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_14.value=="") { Fcalc.Cells1_14.value="0";}
    if (Fcalc.Cells1_15.value=="") { Fcalc.Cells1_15.value="0";}
    var
sum_1=parseFloat(Fcalc.Cells1_2.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_3.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells1_4.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells1_5.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_6.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells1_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells1_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells1_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells1_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells1_13.value)+parseFloa
t(Fcalc.Cells1_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells1_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj2').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj2').value = "Obj_2";}
}

```

```

if (Fcalc.Cells2_1.value=="") { Fcalc.Cells2_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_3.value=="") { Fcalc.Cells2_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_4.value=="") { Fcalc.Cells2_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_5.value=="") { Fcalc.Cells2_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_6.value=="") { Fcalc.Cells2_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_7.value=="") { Fcalc.Cells2_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_8.value=="") { Fcalc.Cells2_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_9.value=="") { Fcalc.Cells2_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_10.value=="") { Fcalc.Cells2_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_11.value=="") { Fcalc.Cells2_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_12.value=="") { Fcalc.Cells2_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_13.value=="") { Fcalc.Cells2_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_14.value=="") { Fcalc.Cells2_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells2_15.value=="") { Fcalc.Cells2_15.value="0";}
var
sum_2=parseFloat(Fcalc.Cells2_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells2_3.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells2_4.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells2_5.value)+parseFloat(Fcalc.Cells2_6.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells2_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells2_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells2_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells2_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells2_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells2_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells2_13.value)+parseFlea
t(Fcalc.Cells2_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells2_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj3').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj3').value = "Obj_3";}
if (Fcalc.Cells3_1.value=="") { Fcalc.Cells3_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_2.value=="") { Fcalc.Cells3_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_4.value=="") { Fcalc.Cells3_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_5.value=="") { Fcalc.Cells3_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_6.value=="") { Fcalc.Cells3_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_7.value=="") { Fcalc.Cells3_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_8.value=="") { Fcalc.Cells3_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_9.value=="") { Fcalc.Cells3_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_10.value=="") { Fcalc.Cells3_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_11.value=="") { Fcalc.Cells3_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_12.value=="") { Fcalc.Cells3_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_13.value=="") { Fcalc.Cells3_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_14.value=="") { Fcalc.Cells3_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells3_15.value=="") { Fcalc.Cells3_15.value="0";}
var
sum_3=parseFloat(Fcalc.Cells3_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells3_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells3_4.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells3_5.value)+parseFloat(Fcalc.Cells3_6.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells3_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells3_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells3_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells3_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells3_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells3_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells3_13.value)+parseFlea
t(Fcalc.Cells3_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells3_15.value);

```

```

    if (document.getElementById('Rang_obj4').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj4').value = "Obj_4";}
if (Fcalc.Cells4_1.value=="") { Fcalc.Cells4_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_2.value=="") { Fcalc.Cells4_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_3.value=="") { Fcalc.Cells4_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_5.value=="") { Fcalc.Cells4_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_6.value=="") { Fcalc.Cells4_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_7.value=="") { Fcalc.Cells4_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_8.value=="") { Fcalc.Cells4_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_9.value=="") { Fcalc.Cells4_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_10.value=="") { Fcalc.Cells4_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_11.value=="") { Fcalc.Cells4_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_12.value=="") { Fcalc.Cells4_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_13.value=="") { Fcalc.Cells4_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_14.value=="") { Fcalc.Cells4_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells4_15.value=="") { Fcalc.Cells4_15.value="0";}
var
sum_4=parseFloat(Fcalc.Cells4_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells4_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells4_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells4_5.value)+parseFloat(Fcalc.Cells4_6.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells4_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells4_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells4_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells4_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells4_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells4_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells4_13.value)+parseFlea
t(Fcalc.Cells4_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells4_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj5').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj5').value = "Obj_5";}
if (Fcalc.Cells5_1.value=="") { Fcalc.Cells5_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_2.value=="") { Fcalc.Cells5_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_3.value=="") { Fcalc.Cells5_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_4.value=="") { Fcalc.Cells5_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_6.value=="") { Fcalc.Cells5_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_7.value=="") { Fcalc.Cells5_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_8.value=="") { Fcalc.Cells5_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_9.value=="") { Fcalc.Cells5_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_10.value=="") { Fcalc.Cells5_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_11.value=="") { Fcalc.Cells5_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_12.value=="") { Fcalc.Cells5_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_13.value=="") { Fcalc.Cells5_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_14.value=="") { Fcalc.Cells5_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells5_15.value=="") { Fcalc.Cells5_15.value="0";}
var
sum_5=parseFloat(Fcalc.Cells5_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells5_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells5_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells5_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells5_6.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells5_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells5_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells5_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells5_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells5_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells5_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells5_13.value)+parseFlea
t(Fcalc.Cells5_14.value)

```

```

+parseFloat(Fcalc.Cells5_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj6').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj6').value = "Obj_6";}
if (Fcalc.Cells6_1.value=="") { Fcalc.Cells6_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_2.value=="") { Fcalc.Cells6_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_3.value=="") { Fcalc.Cells6_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_4.value=="") { Fcalc.Cells6_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_5.value=="") { Fcalc.Cells6_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_7.value=="") { Fcalc.Cells6_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_8.value=="") { Fcalc.Cells6_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_9.value=="") { Fcalc.Cells6_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_10.value=="") { Fcalc.Cells6_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_11.value=="") { Fcalc.Cells6_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_12.value=="") { Fcalc.Cells6_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_13.value=="") { Fcalc.Cells6_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_14.value=="") { Fcalc.Cells6_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells6_15.value=="") { Fcalc.Cells6_15.value="0";}
var
sum_6=parseFloat(Fcalc.Cells6_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells6_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells6_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells6_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells6_5.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells6_7.value)+parseFloat(Fcalc.Cells6_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells6_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells6_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells6_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells6_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells6_13.value)+parseFloa
t(Fcalc.Cells6_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells6_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj7').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj7').value = "Obj_7";}
if (Fcalc.Cells7_1.value=="") { Fcalc.Cells7_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_2.value=="") { Fcalc.Cells7_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_3.value=="") { Fcalc.Cells7_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_4.value=="") { Fcalc.Cells7_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_5.value=="") { Fcalc.Cells7_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_6.value=="") { Fcalc.Cells7_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_8.value=="") { Fcalc.Cells7_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_9.value=="") { Fcalc.Cells7_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_10.value=="") { Fcalc.Cells7_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_11.value=="") { Fcalc.Cells7_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_12.value=="") { Fcalc.Cells7_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_13.value=="") { Fcalc.Cells7_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_14.value=="") { Fcalc.Cells7_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells7_15.value=="") { Fcalc.Cells7_15.value="0";}
var
sum_7=parseFloat(Fcalc.Cells7_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells7_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells7_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells7_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells7_5.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells7_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells7_8.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells7_9.value)

```

```

+parseFloat(Fcalc.Cells7_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells7_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells7_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells7_13.value)+parseFloa
t(Fcalc.Cells7_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells7_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj8').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj8').value = "Obj_8";}
if (Fcalc.Cells8_1.value=="") { Fcalc.Cells8_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_2.value=="") { Fcalc.Cells8_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_3.value=="") { Fcalc.Cells8_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_4.value=="") { Fcalc.Cells8_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_5.value=="") { Fcalc.Cells8_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_6.value=="") { Fcalc.Cells8_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_7.value=="") { Fcalc.Cells8_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_9.value=="") { Fcalc.Cells8_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_10.value=="") { Fcalc.Cells8_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_11.value=="") { Fcalc.Cells8_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_12.value=="") { Fcalc.Cells8_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_13.value=="") { Fcalc.Cells8_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_14.value=="") { Fcalc.Cells8_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells8_15.value=="") { Fcalc.Cells8_15.value="0";}
var
sum_8=parseFloat(Fcalc.Cells8_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells8_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells8_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells8_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells8_5.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells8_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells8_7.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells8_9.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells8_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells8_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells8_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells8_13.value)+parseFloa
t(Fcalc.Cells8_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells8_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj9').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj9').value = "Obj_9";}
if (Fcalc.Cells9_1.value=="") { Fcalc.Cells9_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_2.value=="") { Fcalc.Cells9_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_3.value=="") { Fcalc.Cells9_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_4.value=="") { Fcalc.Cells9_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_5.value=="") { Fcalc.Cells9_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_6.value=="") { Fcalc.Cells9_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_7.value=="") { Fcalc.Cells9_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_8.value=="") { Fcalc.Cells9_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_10.value=="") { Fcalc.Cells9_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_11.value=="") { Fcalc.Cells9_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_12.value=="") { Fcalc.Cells9_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_13.value=="") { Fcalc.Cells9_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_14.value=="") { Fcalc.Cells9_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells9_15.value=="") { Fcalc.Cells9_15.value="0";}
var
sum_9=parseFloat(Fcalc.Cells9_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells9_2.value)+p
arseFloat(Fcalc.Cells9_3.value)+

```

```

parseFloat(Fcalc.Cells9_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells9_5.value)+parseFl
oat(Fcalc.Cells9_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells9_7.value)+parseFloat(Fca
lc.Cells9_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells9_10.value)+parseFloat(Fcalc.Cells9_11.value)+pars
eFloat(Fcalc.Cells9_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells9_13.value)+parseFloa
t(Fcalc.Cells9_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells9_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj10').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj10').value = "Obj_10";}
if (Fcalc.Cells10_1.value=="") { Fcalc.Cells10_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_2.value=="") { Fcalc.Cells10_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_3.value=="") { Fcalc.Cells10_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_4.value=="") { Fcalc.Cells10_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_5.value=="") { Fcalc.Cells10_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_6.value=="") { Fcalc.Cells10_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_7.value=="") { Fcalc.Cells10_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_8.value=="") { Fcalc.Cells10_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_9.value=="") { Fcalc.Cells10_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_11.value=="") { Fcalc.Cells10_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_12.value=="") { Fcalc.Cells10_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_13.value=="") { Fcalc.Cells10_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_14.value=="") { Fcalc.Cells10_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells10_15.value=="") { Fcalc.Cells10_15.value="0";}
var
sum_10=parseFloat(Fcalc.Cells10_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells10_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells10_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells10_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells10_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells10_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells10_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells10_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells10_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells10_11.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells10_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells10_13.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells10_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells10_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj11').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj11').value = "Obj_11";}
if (Fcalc.Cells11_1.value=="") { Fcalc.Cells11_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_2.value=="") { Fcalc.Cells11_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_3.value=="") { Fcalc.Cells11_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_4.value=="") { Fcalc.Cells11_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_5.value=="") { Fcalc.Cells11_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_6.value=="") { Fcalc.Cells11_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_7.value=="") { Fcalc.Cells11_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_8.value=="") { Fcalc.Cells11_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_9.value=="") { Fcalc.Cells11_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_10.value=="") { Fcalc.Cells11_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_12.value=="") { Fcalc.Cells11_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_13.value=="") { Fcalc.Cells11_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_14.value=="") { Fcalc.Cells11_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells11_15.value=="") { Fcalc.Cells11_15.value="0";}

```

```

var
sum_11=parseFloat(Fcalc.Cells11_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells11_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells11_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells11_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells11_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells11_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells11_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells11_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells11_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells11_10.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells11_12.value)+parseFloat(Fcalc.Cells11_13.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells11_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells11_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj12').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj12').value = "Obj_12";}
if (Fcalc.Cells12_1.value=="") { Fcalc.Cells12_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_2.value=="") { Fcalc.Cells12_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_3.value=="") { Fcalc.Cells12_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_4.value=="") { Fcalc.Cells12_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_5.value=="") { Fcalc.Cells12_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_6.value=="") { Fcalc.Cells12_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_7.value=="") { Fcalc.Cells12_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_8.value=="") { Fcalc.Cells12_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_9.value=="") { Fcalc.Cells12_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_10.value=="") { Fcalc.Cells12_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_11.value=="") { Fcalc.Cells12_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_13.value=="") { Fcalc.Cells12_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_14.value=="") { Fcalc.Cells12_14.value="0";}
if (Fcalc.Cells12_15.value=="") { Fcalc.Cells12_15.value="0";}
var
sum_12=parseFloat(Fcalc.Cells12_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells12_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells12_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells12_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells12_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells12_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells12_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells12_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells12_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells12_10.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells12_11.value)+parseFloat(Fcalc.Cells12_13.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells12_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells12_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj13').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj13').value = "Obj_13";}
if (Fcalc.Cells13_1.value=="") { Fcalc.Cells13_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_2.value=="") { Fcalc.Cells13_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_3.value=="") { Fcalc.Cells13_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_4.value=="") { Fcalc.Cells13_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_5.value=="") { Fcalc.Cells13_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_6.value=="") { Fcalc.Cells13_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_7.value=="") { Fcalc.Cells13_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_8.value=="") { Fcalc.Cells13_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_9.value=="") { Fcalc.Cells13_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_10.value=="") { Fcalc.Cells13_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_11.value=="") { Fcalc.Cells13_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_12.value=="") { Fcalc.Cells13_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells13_14.value=="") { Fcalc.Cells13_14.value="0";}

```

```

if (Fcalc.Cells13_15.value=="") { Fcalc.Cells13_15.value="0";}
var
sum_13=parseFloat(Fcalc.Cells13_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells13_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells13_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells13_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells13_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells13_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells13_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells13_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells13_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells13_10.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells13_11.value)+parseFloat(Fcalc.Cells13_12.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells13_14.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells13_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj14').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj14').value = "Obj_14";}
if (Fcalc.Cells14_1.value=="") { Fcalc.Cells14_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_2.value=="") { Fcalc.Cells14_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_3.value=="") { Fcalc.Cells14_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_4.value=="") { Fcalc.Cells14_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_5.value=="") { Fcalc.Cells14_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_6.value=="") { Fcalc.Cells14_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_7.value=="") { Fcalc.Cells14_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_8.value=="") { Fcalc.Cells14_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_9.value=="") { Fcalc.Cells14_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_10.value=="") { Fcalc.Cells14_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_11.value=="") { Fcalc.Cells14_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_12.value=="") { Fcalc.Cells14_12.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_13.value=="") { Fcalc.Cells14_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells14_15.value=="") { Fcalc.Cells14_15.value="0";}
var
sum_14=parseFloat(Fcalc.Cells14_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells14_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells14_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells14_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells14_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells14_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells14_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells14_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells14_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells14_10.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells14_11.value)+parseFloat(Fcalc.Cells14_12.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells14_13.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells14_15.value);
    if (document.getElementById('Rang_obj15').value == "") {
document.getElementById('Rang_obj15').value = "Obj_15";}
if (Fcalc.Cells15_1.value=="") { Fcalc.Cells15_1.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_2.value=="") { Fcalc.Cells15_2.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_3.value=="") { Fcalc.Cells15_3.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_4.value=="") { Fcalc.Cells15_4.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_5.value=="") { Fcalc.Cells15_5.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_6.value=="") { Fcalc.Cells15_6.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_7.value=="") { Fcalc.Cells15_7.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_8.value=="") { Fcalc.Cells15_8.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_9.value=="") { Fcalc.Cells15_9.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_10.value=="") { Fcalc.Cells15_10.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_11.value=="") { Fcalc.Cells15_11.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_12.value=="") { Fcalc.Cells15_12.value="0";}

```

```

if (Fcalc.Cells15_13.value=="") { Fcalc.Cells15_13.value="0";}
if (Fcalc.Cells15_14.value=="") { Fcalc.Cells15_14.value="0";}
var
sum_15=parseFloat(Fcalc.Cells15_1.value)+parseFloat(Fcalc.Cells15_2.value
)+parseFloat(Fcalc.Cells15_3.value)+
parseFloat(Fcalc.Cells15_4.value)+parseFloat(Fcalc.Cells15_5.value)+parse
Float(Fcalc.Cells15_6.value)+parseFloat(Fcalc.Cells15_7.value)+parseFloat
(Fcalc.Cells15_8.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells15_9.value)+parseFloat(Fcalc.Cells15_10.value)+par
seFloat(Fcalc.Cells15_11.value)+parseFloat(Fcalc.Cells15_12.value)+parseF
loat(Fcalc.Cells15_13.value)
+parseFloat(Fcalc.Cells15_14.value);
    Fcalc.Cells_bal1.value=sum_1.toString();
    Fcalc.Cells_bal2.value=sum_2.toString();
    Fcalc.Cells_bal3.value=sum_3.toString();
    Fcalc.Cells_bal4.value=sum_4.toString();
    Fcalc.Cells_bal5.value=sum_5.toString();
    Fcalc.Cells_bal6.value=sum_6.toString();
    Fcalc.Cells_bal7.value=sum_7.toString();
    Fcalc.Cells_bal8.value=sum_8.toString();
    Fcalc.Cells_bal9.value=sum_9.toString();
    Fcalc.Cells_bal10.value=sum_10.toString();
    Fcalc.Cells_bal11.value=sum_11.toString();
    Fcalc.Cells_bal12.value=sum_12.toString();
    Fcalc.Cells_bal13.value=sum_13.toString();
    Fcalc.Cells_bal14.value=sum_14.toString();
    Fcalc.Cells_bal15.value=sum_15.toString();
<!-- визначення рангів-->
var bal=[sum_1, sum_2, sum_3, sum_4, sum_5,sum_6, sum_7, sum_8, sum_9,
sum_10, sum_11, sum_12, sum_13, sum_14, sum_15] ;
var ball=[sum_1, sum_2, sum_3, sum_4, sum_5,sum_6, sum_7, sum_8, sum_9,
sum_10, sum_11, sum_12, sum_13, sum_14, sum_15] ;
var bal_v=[sum_1, sum_2, sum_3, sum_4, sum_5,sum_6, sum_7, sum_8, sum_9,
sum_10, sum_11, sum_12, sum_13, sum_14, sum_15] ;
<!-- сортуємо bal за пониженням -->
var orang = new Array (15);
var rang = ball.sort(sortNumber);
<!-- призначаємо абсол ранг -->
for ( var i=0; i<=n-1; i++){
    for (var j = 0; j<=n-1; j++) {
        if (rang[i]==bal[j] ) {
            orang[j]=i+1;
            bal[j]=-1;
            break; }
    }
}
<!-- Призначаємо відносний ранг-->
var rang_b = ball.sort(sortNumber);

k=0;
var rang_v=0;

```

```

    var rang_c=0;
<!--     одне співпадіння  по чотири  -->
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {

if((rang_b[i]==rang_b[i+1])||(rang_b[i]==rang_b[i+2])||(rang_b[i]==rang_b
[i+3])) {
        rang_v=((i+1)+(i+2)+(i+3)+(i+4))/4;
        rang_c=rang_b[i];
        k=i;
        break;    }
    }
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if(bal_v[i]==rang_c){
            orang[i]= rang_v;}
    }
<!--     два співпадіння  по три  -->
k=0;
rang_v=0;
rang_c=0;
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if((rang_b[i]==rang_b[i+1])||(rang_b[i]==rang_b[i+2])) {
            rang_v=((i+1)+(i+2)+(i+3))/3;
            rang_c=rang_b[i];
            k=i;
            break;    }
    }
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if(bal_v[i]==rang_c){
            orang[i]= rang_v;}
    }
    rang_v=0;
    rang_c=0;
    for (var i=k+1; i<=n-1; i++) {
        if((rang_b[i]==rang_b[i+1])||(rang_b[i]==rang_b[i+2])){
            rang_v=((i+1)+(i+2)+(i+3))/3;
            rang_c=rang_b[i];
            k=i;
            break;    }
    }
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if(bal_v[i]==rang_c){
            orang[i]= rang_v;}
    }
<!--     три співпадіння  по два  -->
k=0;
rang_v=0;
rang_c=0;
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if(rang_b[i]==rang_b[i+1]){
            rang_v=((i+1)+(i+2))/2;
            rang_c=rang_b[i];

```

```

        k=i;
        break;    }
    }
    for (var i=0; i<=n-1; i++) {
        if(bal_v[i]==rang_c){
            orang[i]= rang_v;}
        }
        rang_v=0;
        rang_c=0;
        for (var i=k+1; i<=n-1; i++) {
            if(rang_b[i]==rang_b[i+1]){
                rang_v=((i+1)+(i+2))/2;
                rang_c=rang_b[i];
                k=i;
                break;    }
        }
        for (var i=0; i<=n-1; i++) {
            if(bal_v[i]==rang_c){
                orang[i]= rang_v;}
        }
        rang_v=0;
        rang_c=0;
        for (var i=k+1; i<=n-1; i++) {
            if(rang_b[i]==rang_b[i+1]){
                rang_v=((i+1)+(i+2))/2;
                rang_c=rang_b[i];
                k=i;
                break;    }
        }
        for (var i=0; i<=n-1; i++) {
            if(bal_v[i]==rang_c){
                orang[i]= rang_v;}
        }
    }
<!-- дозаповнення решти комірок -->
for (var i=n; i<=14; i++) { orang[i]= 0; }
document.getElementById('bal1').value = orang[0].toString();
document.getElementById('bal2').value = orang[1].toString();
document.getElementById('bal3').value = orang[2].toString();
document.getElementById('bal4').value = orang[3].toString();
document.getElementById('bal5').value = orang[4].toString();
document.getElementById('bal6').value = orang[5].toString();
document.getElementById('bal7').value = orang[6].toString();
document.getElementById('bal8').value = orang[7].toString();
document.getElementById('bal9').value = orang[8].toString();
document.getElementById('bal10').value = orang[9].toString();
document.getElementById('bal11').value = orang[10].toString();
document.getElementById('bal12').value = orang[11].toString();
document.getElementById('bal13').value = orang[12].toString();
document.getElementById('bal14').value = orang[13].toString();
document.getElementById('bal15').value = orang[14].toString();
}

```