Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи КТСВПВзм-21-1

Хорошевська І.О.

Спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма
Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв

Керівник проф. Бізюк А.В.

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ _____ Дейнеко Ж.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ_____
(підпис)
« 24 » жовтня 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Хорошевській Ірині Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема робот Дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії

затверджена наказом по університету від 24 жовтня 2022р. № 167 Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 14 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи
програмні рішення та системи, побудовані на основі принципу web-to-print, типи замовлень оперативної поліграфії, системи з відкритим вихідним кодом

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ; 1. Огляд та аналіз предметної області дослідження ; 2. Формування методики розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії та експериментальні розрахунки; 3. Практична реалізація процесу створення веб-базованої системи ; 4. Економічна частина; Висновки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій
Титульна сторінка; Актуальність; Існуючі програмні рішення та системи, побудовані на основі принципа web-to-print; Постановка завдання дослідження; Основні наукові елементи; Прикладні завдання; Етапи дослідження; Інформаційне забезпечення за формалізованим описом виділених видів замовлень; Налаштування середовища та реалізація основних функцій; Організація елементів інтерфейсу системи; Тестування; Економічна частина; Апробація; Висновки.

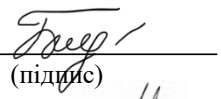
6. Консультанти розділів роботи

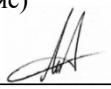
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім’я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Бізюк А.В.		08.12.2022
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		28.11.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	01.11.2022	виконано
2	Аналіз проблем та постановка завдання дослідження	03.11.2022	виконано
3	Визначення етапів методики розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії	07.11.2022	виконано
4	Експериментальні розрахунки за етапами методики	14.11.2022	виконано
5	Практична реалізація процесу створення веб-базованої системи на основі врахування результатів експериментальних розрахунків	25.11.2022	виконано
6	Економічна частина	28.11.2022	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	05.12.2022	виконано
8	Оформлення графічної частини	10.12.2022	виконано

Дата видачі завдання 24 жовтня 2022 р.

Студент  Хорошевська І.О.
(підпис)

Керівник роботи  проф. Бізюк А.В.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 86 стор., 22 табл., 31 рис., 47 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. ЕТАПИ МЕТОДИКА, КРИТЕРІЇ, СТРУКТУРА, ВЕБ-БАЗОВАНА СИСТЕМА, ОНЛАЙН ВЗАЄМОДІЯ, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ.

Мета кваліфікаційної роботи – розроблення методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії.

Об'єкт дослідження – процес розроблення веб-базованої системи для прийому поліграфічних замовлень. Предмет дослідження – етапи методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії та їх практична реалізації.

Науковий результат роботи: етапи методики, реалізація яких надає можливість для прийняття аргументованого рішення стосовно вибору найбільш важливих елементів, що доцільно включати в структурну побудову веб-базованої системи, її змістовне наповнення певними видами продукції для онлайн замовлень та вибору CMS для прикладного розроблення веб-базованої системи в рамках обраного середовища з відкритим вихідним кодом. Кожен з етапів методики містить проведені експериментальні розрахунки.

Практичний результат роботи: прикладна реалізація процесу розроблення веб-базованої системи за визначеною за допомогою методики структурою, змістовним наповненням певними видами замовлень в обраній CMS Joomla. При практичній розробці системи опрацьовані питання щодо підготовки інформаційного забезпечення – на основі проведення формалізації, ідентифікації та опису вхідної інформації за формами, вибору логіки побудови інтерфейсу – на основі сценарного підходу, реалізації дизайнерського рішення щодо організації елементного складу веб-базованої системи.

ABSTRACT

The explanatory note contains 86 p., 22 tabl., 31 pic., 47 sources.

KEYWORDS. STEPS OF METHODOLOGY, CRITERIA, STRUCTURE, WEB-BASED SYSTEM, ONLINE INTERACTION, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM.

The purpose of the qualification work is to develop a methodology for creating a web-based system for accepting orders for operational polygraphy.

The object of research is the process of developing a web-based system for receiving printing orders. The subject of the research is the stages of the methodology of creating a web-based system for receiving orders for operational polygraphy and their practical implementation.

The scientific result of the work: the stages of the methodology, the implementation of which provides an opportunity to make a reasoned decision regarding the selection of the most important elements that should be included in the structural construction of a web-based system, its meaningful filling with certain types of products for online orders and the choice of a CMS for the application development of a web-based system systems within the chosen open source environment. Each of the stages of the methodology contains experimental calculations.

The practical result of the work: practical implementation of the process of developing a web-based system according to the structure determined by the methodology, meaningful filling with certain types of orders in the selected Joomla CMS. During the practical development of the system, issues related to the preparation of information support were worked out - on the basis of formalization, identification and description of input information by forms, selection of interface construction logic - on the basis of a scenario approach, implementation of a design decision regarding the organization of the elemental composition of the web-based system.

ЗМІСТ

С.

ВСТУП 8
1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ 10
1.1 Аналіз проблеми автоматизації процесу прийняття замовлень 10
1.2 Особливості реалізації принципу web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації 11
1.3 Огляд та аналіз існуючих програмних рішень та систем, побудованих на основі web-to-print 14
1.4 Аналіз різновидів технологій розроблення веб-базованих систем 18
1.5 Постановка завдання дослідження 21
2 ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРИЙОМУ ЗАМОВЛЕНЬ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РОЗРАХУНКИ 25
2.1 Аналіз існуючих методик та підходів до процесу розроблення веб-базованих продуктів для прийому поліграфічних замовлень 25
2.2 Визначення етапів методики розроблення веб-базованої системи та експериментальні розрахунки за етапами 28
2.2.1 Етап 1 «Визначення найбільш значущих критеріїв» 30
2.2.2 Етап 2 «Формування та оцінка елементів структури веб-базованої системи за визначеними критеріями якості» 35
2.2.3 Етап 3 «Визначення найбільш значущих структурних елементів веб-базованої системи» 37
2.2.4 Етап 4 «Визначення найбільш доцільних видів продукції оперативної поліграфії» 39
2.2.5 Етап 5 «Обґрунтування вибору середовища розроблення веб-базованої системи» 40
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ 46

3.1 Розроблення інформаційного забезпечення за формалізованим описом виділених видів замовлень 46
3.2 Ідентифікація параметрів вхідної інформації (види замовлень, замовник, зворотній зв'язок) 49
3.3 Організація інтерфейсу системи на основі розробки сценаріїв взаємодії..... 52
3.4 Налаштування середовища Joomla та програмна реалізація веб-базованої системи..... 54
3.5 Реалізація дизайнерського рішення елементного складу 62
3.6 Тестування працездатності веб-базованої системи 66
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА 70
4.1 Характеристика науково-дослідної роботи 70
4.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата..... 71
4.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР..... 75
4.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи..... 78
4.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР 80
ВИСНОВКИ..... 81
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 82

ВСТУП

Сучасний рівень інтенсивного розвитку інформаційних та поліграфічних технологій веде до появи підвищених вимог до процесу забезпечення автоматизованої підтримки діяльності поліграфічних підприємств. Дуже складним питанням в даному процесі є підтримка взаємодії між замовником поліграфічної продукції та підприємством, а сучасні тенденції розвитку можливостей мережі Internet ведуть до потреби вирішення більшості процесів взаємодії саме за допомогою її засобів. Це надає можливість замовнику здійснити оформлення поліграфічних замовлень без безпосереднього знаходження на поліграфічному підприємстві, а підприємству – забезпечити високий рівень підтримки замовника за допомогою активізації зворотного зв’язку, вибудуваного в програмні продукти, системи та додатки, що забезпечують автоматизацію процесів оформлення та прийому поліграфічних замовлень на основі підтримки онлайн взаємодії між суб’єктами. Найчастіше такі замовлення, що оформлюються за допомогою засобів мережі Internet, стосуються продукції оперативної поліграфії (візитки, буклети тощо), вартість якої можна легко розрахувати, знаючи тираж, розміри і матеріали з яких буде виготовлятися продукція.

Однак, існуючі програмні рішення в даній сфері, з одного боку, не надають якісної автоматизованої підтримки зворотного зв'язку замовника з поліграфічним підприємством, інформації замовникові про стан виконання замовлення, альтернативні варіанти оплати замовлення за допомогою сучасних електронних систем тощо. З іншого, ті системи, що пропонують вищенаведені можливості (системи класу web-to-print), є дуже дорогими, що виключає можливість їх використання малими та середніми поліграфічними підприємствами. Саме тому розробка нового програмного рішення у вигляді веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії, що реалізує наведені можливості є актуальним та своєчасним завданням. Це обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Наукова проблема: відсутній математичний інструментарій, що дозволяє аргументовано вибрати структурні й змістовні елементи та оцінити якість розроблюваної веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії з підтримкою онлайн взаємодії із замовником.

Прикладна проблема: існуючі веб-базовані системи для прийому замовлень оперативної поліграфії не забезпечують підтримку зворотного зв'язку з поліграфічним підприємством, не надають можливості замовнику отримати інформацію про стан готовності замовлення, не забезпечують підтримку оплати замовлення за допомогою засобів мережі Internet та не надають можливості експорту звітної документації у різні формати.

Мета кваліфікаційної роботи магістра: розроблення методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії.

Об'єкт дослідження: процес розроблення веб-базованої системи для прийому поліграфічних замовлень. Предмет дослідження: етапи методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії та їх практична реалізації.

Кваліфікаційна робота складається з чотирьох розділів. В першому розділі проведено аналіз проблеми автоматизації прийняття замовлень, виділено особливості реалізації принципу web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації та проведено їх огляд та аналіз, виконано постановку завдання дослідження. У другому розділі аналізуються наявні методики та підходи, визначаються етапи нової методики розроблення веб-базованої системи та ведуться експериментальні розрахунки за етапами. В третьому розділі здійснюється створення веб-базованої системи в обраній CMS за визначеною за допомогою методики структурою та змістовним наповненням певними видами замовлень. Четвертий розділ присвячений економічному обґрунтуванню витрат на проведення науково-дослідної роботи для дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи.

За результатами дослідження було опубліковано три тези доповідей в збірниках матеріалів міжнародних науково-практичних конференцій.

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Аналіз проблеми автоматизації процесу прийняття замовлень

В процесі здійснення прийому та оформлення замовлення поліграфічне підприємство може зштовхнутися з рядом проблем, для вирішення яких доцільно застосовувати засоби автоматизації. Серед таких проблем [1, с. 35]:

– помилки при оформленні замовлення (неврахування всіх вимог замовника, неузгодженість термінів замовлення, неправильний технологічний процес,; помилки щодо поліграфічних матеріалів, неузгодженість з даними про вільні залишки матеріалів тощо);

– тривалий час виконання калькуляції замовлення, що досить часто приводить до втрати замовника;

– помилки при розрахунку калькуляції замовлення (використання застарілих або некоректних нормативів, помилки у нормативних цінах на папір та поліграфічні матеріали, помилки при розрахунку скидки/націнки, арифметичні помилки тощо);

– суб’єктивність процесу розрахунку калькуляції (рівень кваліфікації менеджера прямопропорційно впливає на точність ведення розрахунку вартості замовлення. Якщо менеджерів кілька, кожен з них може називати свою вартість замовлення тощо);

– штучне зниження менеджером розрахункової вартості замовлення (для отримання комісійних від замовника) та ін.

Тому вибір засобів автоматизації повинен базуватися на ґрунтовному аналізі негайних потреб поліграфічного підприємства. А сама система повинна мати чітку орієнтацію стосовно кола вирішуваних завдань та мати певну спрямованість: комплексна або некомплексна автоматизація управління поліграфічним підприємством, реалізований підхід web-to-print або ні, необхідно забезпечити підтримку взаємодії з замовником засобами Internet або немає такої потреби та ін.

1.2 Особливості реалізації принципу web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації

Окремою категорією програмних продуктів та систем автоматизації, що надають можливість прийняти поліграфічні замовлення за допомогою засобів мережі Internet є системи, побудовані на основі реалізації принципу web-to-print (або Web2Print). Його сутність полягає в тому, що поліграфічне підприємство приймає замовлення за допомогою взаємодії із замовником через сайт підприємства, друкарні. При цьому важливою складовою таких систем є підтримка взаємодії підприємства з замовником через Internet в процесі якої замовник може створювати, корегувати (експериментуючи з параметрами макета), затверджувати макети та надавати їх до виконання поліграфічному підприємству [2-4]. Основною метою програмних рішень та систем, побудованих на основі web-to-print, є підтримка роботи з макетом на етапі додрукарської підготовки [5-7]. Такий підхід надає можливість автоматизувати процес прийому замовлення на виробництво поліграфічної продукції через мережу Internet, дозволяє скоротити час та спростити сам процесу прийому поліграфічних замовлень.

На основі реалізації принципу web-to-print (ще називають так однойменну технологією) замовляється, в основному, типова продукція оперативної поліграфії: візитівки, конверти, листівки, буклети тощо. Також через Інтернет за принципом web-to-print можна замовляти хенгери, поштівки, продукцію широкоформатного друку (наприклад, ролл-апи, штендери тощо), робити замовлення рекламно-сувенірної продукції (наприклад, флешки, запальнички тощо) або замовляти друк на одязі (наприклад, на футболці, блайзері тощо). Як зазначається в праці [4]: «Окремі друкарні за принципом web-to-print залучають замовлення й на виготовлення багатосторінкової продукції, яка «складається» з «деталей» продуктів акцидентного друку. Так, наприклад, брошура на скобу формату А5 – це «похідний» продукт від листівки формату А4. Сервіси web-to-print працюють за схемами B2C або B2B».

При реалізації принципу web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації, найчастіше надається такий функціонал [3]:

– фіксований набір поліграфічної продукції з певними цінами та невеликими варіаціями (наприклад, візитівки одно- та двосторонні, з ламінуванням або без нього);

– набір шаблонів з можливістю введення своїх даних;

– функціональний редактор для створення власних макетів онлайн (при цьому, при завантаженні макета замовнику на вибір можуть запропонувати автоматичну або ручну його перевірку);

– систему оплати банківськими картами;

– систему стеження за виконанням замовлення.

Зазвичай при прийомі та оформленні замовлення за принципом web-to-print замовнику потрібно вибрати виріб, вказати термін виготовлення, обрати тип покриття, паперу й ін., оплатити замовлення та вказати спосіб доставки й адресу. За допомогою таких редакторів як «конструктор» візитівок, флаєрів й ін. продукції, замовник має можливість виготовити макет.

Завдяки реалізації web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації можна вирішити такі завдання [1, 2, 5-10]:

– автоматизувати прийом замовлень поліграфічної продукції у будь-який час без безпосереднього знаходження замовника на підприємстві, друкарні;

– надати каталог шаблонів продукції;

– створити макет продукції безпосередньо на сайті підприємства (тобто, створити макет онлайн) без встановлення на комп'ютері додаткових програмних продуктів;

– підключити до процесу створення макета спеціаліста (наприклад, дизайнера);

– забезпечити підтримку поширених форматів файлів та інтеграцію з програмами оброблення текстової та графічної інформації;

– надати можливість редагування раніше створених макетів (під час повторного замовлення);

– поліпшити обслуговування замовників за рахунок включення можливості зворотного зв’язку з підприємством, його відділами (з метою доповнення або коректури параметрів замовлення, макету замовлення, надання замовнику інформації про стан готовності замовлення);

– скоротити витрати часу на складання попереднього розрахунку замовлення на поліграфічну продукцію та калькуляцію замовлення;

– здійснити інтеграцію з автоматизованою системою управління поліграфічним підприємством;

– організувати новий канал збуту виконуваних послуг;

– укріпити взаємовідносини з компаніями-постачальниками матеріалів, паперу та напівфабрикатів тощо;

– встановити тісні взаємозв’язки з субпідрядниками та центрами сервісного обслуговуванням устаткування;

– отримати оперативну звітну документацію у різних форматах тощо.

З позиції розташуванням і права власності на програмні рішення, побудовані на основі технології web-to-print, вони поділяються на дві групи:

– 1 група: є власними для певного поліграфічного підприємства. При цьому програмний код перебуває у власності підприємства і розташовується на орендованому хостингу та сервері. Іноді такі web-to-print-рішення є складовою частиною автоматизованих систем управління підприємством, що включають програму управління клієнтською базою (CRM) та інструменти контроля та керування усіма робочими процесами на підприємстві (тобто, кадровими, фінансовими, управлінськими, складськими, транспортно-логістичними та ін.);

– 2 група: є побудованими на основі рішень сторонніх IT-компаній, які надають ці програмні рішення в оренду за принципом «програмне забезпечення як послуга» Software as a Service (SaaS). В такому випадку власником програмного рішення та системи є IT- компанія, що надає клієнтам інтеграцію з

платіжними системами, в яких у поліграфічних підприємств та друкарень є свої акаунти. Гроші від замовника безпосередньо надходять підприємству або друкарні, а вони, в свою чергу, перераховують IT-компанії фіксовані орендні платежі та обумовлений відсоток за виконані поліграфічних замовлень.

Враховуючи те, що в групі 2 всі права на програмне рішення або систему, а також, база даних клієнтів з їх персональною інформацією повинна надаватися IT-компанії, в рамках даного дослідження було зроблено висновок про те, що доцільнішим обрати групу 1 для подальшого розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії.

1.3 Огляд та аналіз існуючих програмних рішень та систем, побудованих на основі web-to-print

У праці [11] «Звіт про дослідження ринку Web-to-Print за категоріями, формами, продуктами, типами, кінцевими користувачами, регіонами – глобальний прогноз до 2027 року» зазначається, що ринок web-to-print досить активно розвивається завдяки таким потужним представникам, як Online Print Solutions, Design n buy, EFI, AmazingPrint, Flexiweb2print, Rocket Print Software, Presscentric, Pressero, PrintNow, B2CPrint. В статті [12] відмічаються у якості найкращих рішень для веб-друку в США ще такі системи, як MyPrintCloud, printQ, Pixopa, Vpress, PageFlex та ін. Це говорить про загальну позитивну тенденцію у світі до розвитку застосування систем на основі web-to-print.

Проведений аналіз спеціалізованої літератури [2, 13-18], яка містить опис програмних рішень та систем автоматизації, в яких реалізований принцип web-to-print, дозволив дослідити їх можливості. Увага була приділена системам: Online Print Solutions [13, 14], PrintMIS [15], PrintNow [16, 17], Pressero [18].

Так, система Online Print Solutions [13, 14] надає можливості для веб-друку, який можна налаштувати відповідно до потреб клієнта, дозволяє створювати макети на основі шаблонів у вікні браузера, працювати зі змінними

даними, здійснювати прийом, оформлення та опрацювання замовлень, надавати підтвердження технологічного процесу з багаторазовим схваленням, експортувати звітну документацію в формати pdf, html тощо, підтримувати інтеграцію з платіжними системами. Модулі системи допомагають просувати друкарський бізнес і продавати дизайнерські та друкарські послуги онлайн.

Що стосується системи PrintMIS [15], то цей програмний продукт допомагає заощадити час, швидко й точно розраховуючи ціни на друк. Ця система забезпечує керування друком, підвищує ефективність роботи клієнта-замовника на всіх етапах, що він проходить при формуванні онлайн-замовлень на друковану продукцію, надає швидкі професійні пропозиції за допомогою майстра оцінки друку, а також, надає інформацію для виробництва, закупівель, виставлення рахунків, доставки, контролю запасів тощо.

До програмних рішень, що надають можливість для віддаленого друку відноситься і програмна система PrintNow [16, 17], побудована на основі ідеології SaaS. Вона надається у вигляді корпоративної платформи для друку з Інтернету, яка вирішує проблеми поліграфічної галузі, починаючи від залучення більшої кількості клієнтів-покупців і перетворення онлайн-продажів на автоматизовані системи робочого процесу програмного забезпечення для друку, які зменшують витрати та сприяють розвитку бізнесу поліграфічного підприємства на цільових ринках B2C, B2B.

В системі Pressero [18, 19] основна увага приділяється питанням реалізації елемента електронної комерції. Наявний друк через Інтернет, однак, замало інструментів для надання замовнику можливості роботи з макетом на додрукарському етапі. В цілому, система Pressero є хмарним рішенням для онлайн-вітрин B2B або B2C, яке легко налаштується під потреби поліграфічного підприємства і клієнтів. Підтримуються онлайн-дизайн, ціноутворення, повторне замовлення, виконання запасів, інтеграція доставки та оплата кредитною карткою, а також адаптивний дизайн веб-сайтів на різних пристроях. Дана система орієнтована на великі поліграфічні підприємства та друкарні з розподіленою структурою виробництва.

Підсумовуючи вищевикладене, варто відмітити, що розглянутим системам притаманні наступні загальні недоліки:

– персональні данні клієнтів знаходяться у власника сервісу на сервері;

– закритість вихідного коду, що не дозволяє підтримувати гнучкість налаштування під завдання та процеси, притаманні певному підприємству;

– прив`зка до платформи (не можна забрати свою систему у вигляді сайту та перенести на іншу платформу);

– залежність від наданого у використання шаблону (не можна його безкоштовно змінити) та наданого у використання функціоналу;

– статичність розташування модулів;

– складність інтеграції в існуючу на поліграфічному підприємстві автоматизовану систему;

– обмеження в отриманні прибутку від контекстної та ін. реклами;

– висока вартість для малих підприємств, типографій, друкарень (наприклад, як у PrintNow – від 245$ на місяць).

Це є вагомими чинниками для формування рішення про необхідність розроблення веб-базованої системи на основі системи управління вмістом (СУВ) з відкритим вихідним кодом для її гнучкої адаптації та налаштування під завдання, можливості та потреби певного підприємства, друкарні, типографії.

В процесі розроблення нової системи доцільно враховувати досвід вітчизняних мережевих систем, таких, як Всеукраїнська мережа типографія «Вольф» [20, 21], що одна з перших організувала прийом онлайн замовлень в Україні через мережу та працює в рамках «Поліграфія Онлайн» [22]. Користувач може замовити продукцію в Інтернет-магазині, а якщо у нього немає макета, звернутися на «Біржу дизайну». Це є певною перевагою, сенс якої в тому, що замовник має змогу замовити макет, виходячи зі свого бюджету та вимог. Однак, доречною була б можливість запропонувати замовнику, при роботі з системою, зробити свій макет, при цьому надати можливість для отримання фахових порад від наприклад, представника відділу дизайну або технолога, перед автоматичної перевіркою макета системою.

Схема виконання замовлення в Інтернет-магазині «Поліграфія Онлайн» [22] полягає в наступному: обрати тип продукції, вид паперу, покриття, термін виконання замовлення, завантажити макет та переконатися у його готовності до друку, оплатити замовлення. Всі дані за замовленням (формат виробу, кількість сторін, термін виготовлення, тираж) для клієнта-замовника дублюються у вікнах сайту, на яких відображаються різні види продукції (візитки, флаєри, листівки, євроконверти, хенгери, листівки А5, плакати А3, пластикові картки тощо).

Іншим вітчизняною системою, реалізованою у вигляді сайту, є «ЕкваторПринт» [23], який пропонує послуги прийому онлайн замовлення на широкоформатний друк (тобто, цифровий багатобарвний кольоровий друк на рулонних матеріалах). Цікавою функціональною можливістю даної системи є наявність вбудованого онлайн фоторедактора для макетів. За допомогою нього замовник може створити свій макет, враховуючи вимоги та відеоінструкції до процесу підготовки макета для друку на різних пристроях (сматфона, ноутбука). Ця можливість надає змогу включити замовника в процес створення макета

Отже, розроблювана в роботі веб-базована система повинна дозволяти здійснити:

– прийом та розрахунок різних видів замовлень оперативної поліграфії;

– підтримати процес онлайн взаємодії із замовником (на етапі створення макету замовником в системі з нулі/за шаблоном/за допомогою представника біржи дизайнерів, уточнення параметрів макету тощо);

– надати різні способи електронної оплати вартості замовлення та доставки;

– повідомити замовника про стан виконання замовлення та ін.

Однак, перед тим як здійснювати розробку даної системи, доцільно провести аналіз специфіки та особливостей, притаманних розробці, відповівши на питання: «Ідеологія якої саме технології повинна бути закладена в таку систему?».

1.4 Аналіз різновидів технологій розроблення веб-базованих систем

Насамперед треба відмітити, що під веб-базованою системою будемо розуміти клієнт-серверне рішення (додаток), в якому клієнтом виступає браузер, а сервером – веб-сервер. Логіка веб-базованої системи розподілена між сервером і клієнтом, зберігання даних здійснюється, переважно, на сервері, обмін інформацією відбувається мережею. Важливою перевагою такого підходу є те, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-базована система є міжплатформеним сервісом.

Таким чином, під веб-базованою системою будемо розуміти програмне рішення, доступ до якого здійснюється через веб-інтерфейс, використовуючи браузер.

Веб-базована система складається з клієнтської та серверної частин (тобто, реалізується технологія «клієнт-сервер»). Клієнтська частина реалізує користувальницький інтерфейс, формує запити до серверу і обробляє відповіді від нього. Серверна частина отримує запит від клієнта, виконує розрахунки, після цього формує веб-сторінку і відправляє її клієнту мережею з використанням протоколу HTTP.

Веб-базована система створюється один раз для довільно обраної платформи і на ній розгортається. Для створення веб-базованої системи на боці сервера використовуються різні технології і мови програмування, а саме, ASP.NET, C/C++, Java, Perl, PHP та ін. На боці клієнта використовуються: HTML, XHTML, CSS, Java, JavaScript та ін.

До числа засобів створення веб-базованих систем відносяться: ISAPI, CGI, ASP, JSP, WAP та ін. Однак, сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій ведуть до того, що на поточний момент виконувані функції веб-ресурсів (систем та програмних рішень), принципи їх побудови та архітектура зазнали доволі значних змін: від найпростіших засобів зберігання HTML-сторінок до сучасних рішень, орієнтованих на підтримку роботи розвинених корпоративних автоматизованих інформаційних систем (CRH, ERP та ін.).

Виділяють наступні технології, що можуть бути використані при розробленні веб-базованих систем:

– ASP (Active Server Pages) – є технологією створення веб-ресурсів, що використовує об'єктну модель інтерфейсу, створеного на основі ISAPI-фільтра. ASP спростила завдання генерації HTML-сторінок і дозволила виробляти звернення до компонентів баз даних. Вихідний принцип, закладений в основу інтерфейсу програми, полягає в тому, що на веб-сторінці присутні фрагменти коду, що інтерпретується веб-сервером і надають користувачеві готовий результат виконання вибраних фрагментів коду;

– CGI (Common Gateway Interface) – є програмою, що дозволяє реалізувати завдання пошуку віддалених БД, перенаправлення посилань, використання графічних меню, посередництва для зв'язку з базами даних шляхом запуску програми перетворення форматів баз даних у формат HTML;

– CRM (Customer Relationship Management) – є стандартом для керування відносинами з клієнтами, при якому веб-ресурси призначені для автоматизації та підвищення ефективності процесів, пов'язаних з бізнесом (таких, як: оброблення замовлень, маркетинг, обслуговування клієнтів тощо). Це бізнес-стратегія, яка базується на клієнтоорієнтованому підході, основними напрямами діяльності якої є заходи з підтримки персоніфікованого обслуговування клієнтів. Завданням CRM є збільшення прибутковості продажів та підвищення задоволеності клієнтів, тобто реалізація підприємством таких взаємин, що відповідають вимогам та сподіванням клієнтів. Тому підприємство, використовуючи наявні в його розпорядженні ресурси, технології та підходи, удосконалює взаємини з клієнтами. CRM-системи спрямовані на те, щоб зробити ці взаємини передбачуваними та керованими. CRM визначає стратегію підприємства при взаємодії з клієнтами у розрізі обслуговування, виробництва нової продукції, продажів та доставки. Застосування CRM дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємств та підвищити їх прибутки за рахунок правильної організації взаємовідносин з клієнтами, що дозволяє підтримувати відносини з наявними

клієнтами та залучати нових клієнтів. Головною метою застосування CRM є спрямованість на вирішення низки завдань, серед яких такі: збереженість та цілісність клієнтської бази, підвищення ефективності продажів та маркетингу, забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів, формування звітності та проведення статистичного аналізу діяльності щодо взаємодії з клієнтами та ін. Так, наприклад, веб-сервіси Microsoft CRM реалізуються на основі використання SQL-сервера і передбачають створення чотирьох баз даних: основного сховища даних Microsoft CRM, бази даних метаданих, бази даних для побудови звітності та дистрибуційної бази даних, призначеної для відстеження взаємодії автономних користувачів клієнта Outlook з основної базою даних Microsoft CRM. Використання XML дозволяє інтегрувати Microsoft CRM з іншими додатками такого призначення незалежно від мови програмування і операційної системи, під управлінням якої працює сторонній додаток;

– ERP (Enterprise Resource Planning) – є стандартом для планування ресурсів підприємства, при якому основі функції веб-базованих систем спрямовані на підтримку процесів управління внутрішньогосподарською діяльністю підприємства (управління виробництвом, фінансами тощо);

– ITRP (IT Resources Planning) – є стандартом для планування IT-ресурсів, при якому веб-базовані системи спрямовані на підтримку управління корпоративними IT-ресурсами та сервісами. У першу чергу це стосується контролю за ефективністю і вартістю поставки різних інформаційних послуг;

– JSP (Java Server Pages) – технологія створення web-базованого продукту, заснована на однократній компіляції java-коду при першому зверненні до нього з подальшим виконанням методів java-коду і приміщенням отриманих результатів в набір даних, які відправляються в браузер;

– PHP (Personal Home Page) – сценарна мова і програмний засіб для створення веб-сторінок. До його складу входить CGI-інтерфейс, інтерпретатор мови і набір функцій для доступу до баз даних і різних об'єктів www. PHP дозволяє формувати сторінки в режимі інтерактивної взаємодії в клієнт-серверних системах.

Розгляд наведених технологій дозволив зробити висновок про доцільність використання при розробленні веб-базованої системи саме CRM, як концептуальної основи для її побудови з метою прийому поліграфічних замовлень з активізацією підтримки процесу онлайн взаємодії із замовником.

1.5 Постановка завдання дослідження

Наукова проблема: відсутній математичний інструментарій, що дозволяє аргументовано вибрати структурні та змістовні елементи та оцінити якість розроблюваної веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії з реалізацією підтримки онлайн взаємодії із замовником.

Прикладна проблема: існуючі веб-базовані системи для прийому замовлень оперативної поліграфії не забезпечують підтримку зворотного зв'язку з поліграфічним підприємством, не надають можливості замовнику отримати інформацію про стан готовності замовлення, не забезпечують підтримку оплати замовлення за допомогою засобів мережі Internet та не надають можливості експорту звітної документації у різні формати.

Мета кваліфікаційної роботи магістра: розроблення методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії.

Об'єкт дослідження: процес розроблення веб-базованої системи для прийому поліграфічних замовлень.

Предмет дослідження: етапи методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії та їх практична реалізації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі науково-практичні завдання:

– огляд та аналіз існуючих програмних рішень та систем, побудованих за принципом web-to-print;

– аналіз існуючих методик та підходів до розроблення веб-базованих продуктів для прийому поліграфічних замовлень;

– розроблення методики створення веб-базованої системи;

– формалізація та ідентифікація вхідної інформації за обраними видами замовлень;

– організація інтерфейсу веб-базованої системи;

– прикладна реалізація веб-базованої системи та її тестування;

– економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи для дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи.

Вирішення вищенаведених завдань надає можливість значно полегшити процес створення веб-базової системи, яка буде спрямована на підвищення ефективності процесу онлайн взаємодії замовника з підприємством в процесі прийому замовлень оперативної поліграфії.

Методи дослідження: формалізація, моделювання, узагальнення, аналіз, синтез, індукція, дедукція, логічний та структурний аналіз, анкетування, метод переваг, метод аналізу ієрархій.

Гіпотеза: якість підтримки онлайн взаємодії замовника і поліграфічного підприємства в процесі прийому замовлень залежить від структурних та змістовних елементів, що включаються у веб-базовану систему для вирішення певних прикладних завдань (підтримка роботи з макетом, активізація онлайн взаємодії із замовником, оплати замовлення, активізації системи повідомлень тощо).

Для реалізації сформульованої мети та підтримки висунутої гіпотези необхідно, щоб створювана веб-базована система вирішувала конкретні завдання [24, 25]. Виявлення змістовного навантаження цих завдань доцільно здійснювати за допомогою побудови карти проблем (рис. 1.1), що виникають при онлайн прийомі замовлень оперативної поліграфії [26] за допомогою існуючих програмних рішень та систем (іноді, як веб-надбудови систем автоматизації поліграфічних підприємств, сайтів друкарень тощо).

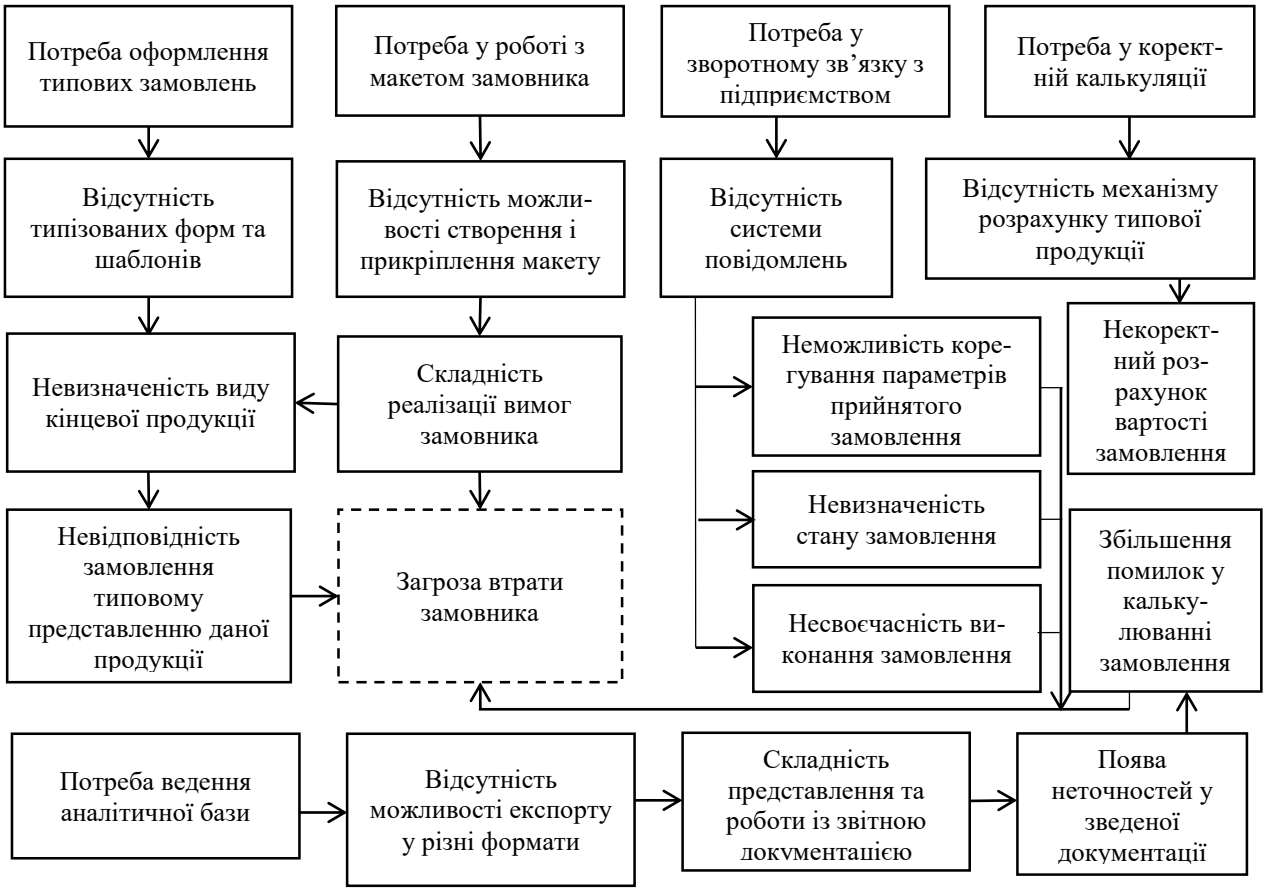


Рисунок 1.1 – Карта проблем, що виникають при онлайн прийомі поліграфічних замовлень за допомогою існуючих програмних засобів

На основі побудови карти проблем було зроблено основні висновки за найбільш важливими та критичними областям, що потребують свого рішення (втілення) при розробці та подальшій реалізації в інтерфейсі веб-базованої системи. Такими прикладними завданнями, що потрібно автоматизувати є: прийом замовлення шляхом заповнення типізованих форм; створення та/або робота з макетом в онлайн редакторі; оперування параметрами замовлення та прикріплення до нього макета; розрахунок вартості (калькулювання) замовлення; оплата замовлення за допомогою сучасних електронних систем; підтримка зворотного зв'язку з поліграфічним підприємством та його відділами (для оперативного внесення змін до макету, уточнення значень та корегування параметрів й ін.), з професіоналами-фрілансерами; повідомлення клієнтів про стан виконання замовлення; експорт даних у різні формати.

Для вирішення сформульованих прикладних завдань в рамках веб-базованої системи необхідно виконати наступні етапи дослідження:

– розробити методику, яка дозволить включити в структуру веб-базованої системи саме ті функціональні елементи, що будуть спрямовані на вирішення вищенаведених прикладних завдань, обґрунтувати вибір найдоцільніших видів замовлень, як складової змістовного навантаження системи та обґрунтувати рішення відносно обрання найдоцільнішої CMS, як основи для розробки веб-базованої системи;

– розробити інформаційне забезпечення за формалізованим описом виділених видів замовлень оперативної поліграфії (для ідентифікації вхідної інформації);

– налаштувати середовище розробки та реалізувати функції: прийом, робота з макетом, калькуляція, зворотній зв'язок, оплата, експорт тощо;

– розробити дизайнерське рішення щодо організації елементів інтерфейсу системи;

– провести тестування веб-базованої системи.

Наведений підхід до визначення прикладних завдань на основі побудови карти проблем дає змогу сформувати перелік етапів дослідження, що необхідно реалізувати для побудови такої веб-базової системи. Так, наприклад, етап з методикою надасть можливість для визначення найбільш доцільної структурної побудови веб-базованої системи, призначеної для прийому замовлень оперативної поліграфії з підтримкою онлайн взаємодії замовника і поліграфічного підприємства (за допомогою включення системи повідомлень та системи зворотного зв’язку). Методика, також, дозволить прийняти рішення про включення до веб-базованої системи найбільш доцільних видів продукції оперативної поліграфії серед множини альтернатив (візитка, календар, плакат, обкладинка фотоальбому, футболка тощо).

2 ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРИЙОМУ ЗАМОВЛЕНЬ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РОЗРАХУНКИ

2.1 Аналіз існуючих методик та підходів до процесу розроблення веб-базованих продуктів для прийому поліграфічних замовлень

Однак, перед тим як здійснювати власну розробку у вигляді веб-базованої системи, доцільно провести аналіз існуючих методик до процесу реалізації подібних програмних продуктів, що дозволяють автоматизувати прийом поліграфічних замовлень.

У монографії «Комп'ютеризовані системи і технології видавничо-поліграфічних виробництв» (підрозділ 4.1. «Методика розробки поліграфічного калькулятора для розрахунку вартості замовлення» авторів Пушкар О. І., Черних О. С. [27]) була запропонована методика, що дозволяє створити програмний продукт у вигляді поліграфічного калькулятора для прийому, оформлення та калькуляції замовлень.

Варто виділити наступні недоліки методики:

– в методиці не враховується специфіка продукції оперативної поліграфії (орієнтований на книжково-журнальні видання);

– методику складно адаптувати для розробки програмного продукту, що реалізує онлайн взаємодію із замовником, оскільки вона орієнтована на розробку офлайн продукту;

– у методиці немає можливості для організації зворотного зв'язку із замовником (з метою уточнення або модифікації параметрів замовлення) після процесу прийняття замовлення;

– методика не передбачає можливості розширення функціоналу калькулятора (робота з новими макетами, шаблонами і т. д.), тому що в основі розробки даного програмного продукту лежить закритий вихідний код.

Що стосується онлайн взаємодії з замовником, то методика створення веб-додатку для здійснення процесу вибору дизайн-концепту етикетки алкогольного продукту, подана авторами в [28], дозволяє створити такий веб-додаток, що спрощує процес прийняття обґрунтованого рішення щодо компонентів зовнішнього оформлення етикетки (для успішної реалізації ефективного дизайну та виконання маркетингових завдань на ринку). Використання методики надає можливість для створення програмного засобу для полегшення процесу проектування веб-додатку та підвищує ступінь обґрунтованості рішень при виборі дизайну етикеток алкогольної продукції. Методика допомагає виявити критерії вибору дизайн-оформлення на базі функцій етикетки, оцінити рівень пріоритету кожного з визначених критеріїв, обрати найбільш важливі та виявити послідовність їх виконання під час реалізації дизайн-оформлення етикетки для успішного виконання поставлених завдань від виробника (а саме: популяризації товару на ринку, формування лояльності бренду, збільшення кількості продажу та ін.). Відповідно до цього, запропонувати структуру посадкової сторінки за категоріями та змістом елементів для онлайн формування дизайн-концепту етикетки алкогольного продукту.

Запропонована в [28] методика створення веб-додатку для вибору дизайн-концепту етикетки алкогольної продукції складається з чотирьох етапів:

– етап 1: виділення ключових критеріїв етикетки на базі маркетингового аналізу цільової аудиторії та їх групування;

– етап 2: визначення ваги та виділення найбільш значущих критеріїв для прийняття рішень щодо вибору доцільних компонентів дизайну етикетки;

– етап 3: оцінювання рівня пріоритету кожної групи критеріїв для визначення їх послідовності та ступеня реалізації у веб-додатку;

– етап 4: визначення доцільного стилю для оформлення веб-додатку.

Представлені етапи методики дозволяють розробити простий та ефективний веб-додаток для прийняття аргументованих рішень при виборі дизайн-концепту етикетки із використанням математичного інструментарію. Однак, отриманий на виході веб-додаток є, скоріше, мережевим інструментом-

помічником дизайнеру, що розробляє брендовану поліграфічну продукцію на замовлення, та не призначений для клієнта-замовника без досвіду формування макета. Однак, підхід до виділення ключових критеріїв та компонентів вартий уваги, та його окремі складові можуть бути задіяні при прийнятті рішення щодо структури веб-базованої системи (тобто, обгрунтування важливості реалізації певних елементів структури для підтримки принципу web-to-print, послідовності та ступеня реалізації даних елементів).

Підхід, викладений автором [29] у вигляді послідовності етапів для розробки веб-орієнтованого поліграфічного калькулятора дозволяє вибудувати ланцюжок дій (операцій), що необхідно виконати розробнику в процесі його прикладної розробки. Акцент робиться на таких операціях:

– формалізація опису замовлень (визначається тип продукції та її параметри);

– ідентифікація параметрів вихідної інформації за типами замовлень (в рамках інформаційного забезпечення визначаються вимоги до формалізації та інтерпретації даних);

– формування методу вибору середовища розроблення поліграфічного калькулятора (пропонується послідовність дій для обрання доцільного інструментального засобу розроблення веб-орієнтованого калькулятора);

– налаштування робочого середовища та програмна реалізація (опис установки та настроювання середовища розроблення, створення форм для роботи з замовленнями та підтримкою зв’язку), а також, розробка скриптів для оплати замовлень;

– обґрунтування способу організації інтерфейсу (обрання концепції дизайну інтерфейсу. Автором пропонується обирати Task Centered Design, тобто «дизайн, орієнтований під завдання користувачів» (Task Centered Design).

В запропонованому підході є багато цікавих моментів та пропозицій, які можуть бути задіяні, розвинуті та реалізовані при розробленні веб-базованої системи. А саме:

– формування інформаційного забезпечення за формалізованим описом видів замовлень (доцільно поглибити з позиції формалізації);

– обґрунтування рішення відносно обрання найдоцільнішого середовища розроблення з відкритим вхідним кодом (доцільно реалізувати на основі застосування математичного обґрунтування процесу вибору, що надасть можливість підвищити аргументацію рішення відносно вибору CMS).

Таким чином, виявлене в результаті проведеного аналізу в даному підрозділі роботи може бути реалізовано на певних етапах нової методики для розроблення веб-базованої системи.

Результат аналізу існуючих методик та підходів свідчить про необхідність створення якісно нової методики до розроблення веб-базованої системи для прийому онлайн замовлень оперативної поліграфії.

2.2 Визначення етапів методики розроблення веб-базованої системи та експериментальні розрахунки за етапами

В рамках даного підрозділу кваліфікаційної роботи запропоновано власну методику розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії з підтримкою онлайн взаємодії із замовником. В основі визначення змісту етапів методики покладено результати власних досліджень автора даної кваліфікаційної роботи, опубліковані в працях [1, 2, 24, 25, 30, 31, 34, 35].

Запропонована методика надає рекомендації стосовно підвищення аргументації процесу вибору структурних та змістовних елементів веб-базованої системи та забезпечує реалізацію підтримки онлайн взаємодії із замовником.

Визначені етапи методики дозволяють підвищити обґрунтованість прийняття рішень щодо вибору блоків та елементів для формування структури веб-базованої системи, а також надають змогу здійснити вибір найбільш доцільних видів замовлень для формування контентної складової системи.

Методика створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії складається з наступних етапів.

Етап 1 «Визначення найбільш значущих критеріїв». На даному етапі здійснюється формування та опрацювання множити критеріїв оцінки якості роботи веб-базованої системи, формування бази експертів, перевірка узгодженості їх думок при оцінюванні критеріїв та визначення найбільш доцільних для вибору елементів структури веб-базованої системи.

Реалізація етапу відбувається на основі використання наступних методів дослідження є: синтез, аналіз, індукція та дедукція (для визначення критеріїв), метод анкетування (для опитування експертів), метод переваг (для упорядкування критеріїв за значимістю).

Результатом етапу є визначені найбільш значущі елементи, що доцільно використовувати для оцінювання якості роботи веб-базованої системи, та рішення про узгодженість думок експертів на основі аналізу значення коефіцієнта конкордації.

Етап 2 «Формування та оцінка елементів структури веб-базованої системи за визначеними критеріями якості».

Реалізація етапу відбувається на основі використання методу попарного порівняння (для визначення ваги елементів).

Результатом етапу є вага по кожному з латентних структурних елементів веб-базованої системи, розрахована для дослідження його внеску за кожним з критеріїв якості окремо.

Етап 3 «Визначення найбільш значущих структурних елементів веб-базованої системи». На даному етапі ведеться розрахунок зважених вагових коефіцієнтів за кожним з латентних елементів структури та вибір найбільш значущих з них.

Реалізація етапу відбувається на основі використання критерія Вальді.

Результатом етапу є перелік структурних елементів, що доцільно включити та реалізувати в рамках веб-базованої системи, що створюється.

Етап 4 «Визначення найбільш доцільних видів продукції оперативної поліграфії». На даному етапі визначаються конкретні види поліграфічної продукції, що будуть міститись в інтерфейсі системи для оформлення онлайн

замовлень. На таку продукцію буде пропонувати замовнику або скористатися шаблоном для створення макету або розробити макет самостійно шляхом роботи з вбудованим в систему онлайн редактором.

Реалізація етапу відбувається на основі використання методу анкетування та методу переваг.

Результатом етапу є конкретні види продукції оперативної поліграфії, як змістовна складова веб-базованої системи.

Етап 5 «Обґрунтування вибору середовища розроблення веб-базованої системи». На даному етапі визначається найбільш доцільна для здійснення розроблення даної системи CMS з відкритим вихідним кодом.

Реалізація етапу відбувається на основі використання методу попарного порівняння альтернатив на базі аналізу статичних переваг і пріоритетів.

Результатом етапу є рішення щодо найбільш доцільного середовища для здійснення розроблення в ньому веб-базованої системи.

Докладний виклад змісту та реалізації наведених етапів (на основі проведення експериментальних розрахунків) подано в підрозділах 2.2.1 – 2.2.5 кваліфікаційної роботи.

2.2.1 Етап 1 «Визначення найбільш значущих критеріїв»

Етап 1. Вхідною інформацією, що буде запропонована експертній групі для аналізу буде множина елементів для оцінювання якості веб-базованої системи. Ця множина була сформована на основі проведення аналітичного дослідження з питання оцінки зручності, змістовності та технічних можливостей інтерфейсів сучасних програмних продуктів та систем для прийому замовлень [7 – 19]. Пропонована експертам критеріальна база містить інформацію, наведену в табл. 2.1. Експертиза повинна виявити найбільш важливі з критеріїв для вибору елементів структури веб-базованої системи.

Для виявлення найбільш вагомих критеріїв для оцінки зручності, змістовності та технічних можливостей веб-базованої системи було проведено

анкетування експертів. За допомого використання методу переваг експертами визначено найбільш важливі критерії для оцінки якості організації інтерфейсу та структури веб-базованої системи. У якості експертів були обрані фахівці зі створення веб-орієнтованого програмного забезпечення.

Таблиця 2.1 – Критеріальна база оцінки якості веб-базованої системи

№	Критерії оцінки якості реалізації системи
1	Простота використання
2	Зрозуміла навігація
3	Ширина асортиментного ряду
4	Можливість роботи з різними значеннями параметрів
5	Можливість обрання додаткової інформації
6	Візуалізація пояснень та підказок, відеоінструкції
7	Можливість створення макета онлайн/підключення шаблону макету, внесення змін до макета, повторного замовлення на основі макета, звернення до професійного дизайнера за макетом
8	Візуалізація продукції
9	Наявність системи онлайн оплати замовлення, різні типи оплати
10	Наявність обрання способу доставки, різні типи доставки
11	Підтримка зворотного зв'язку з підприємством, друкарнею, окремими співробітниками (менеджером, дизайнером та ін.)
12	Можливість реєстрації
13	Можливість формування аналітичної документації
14	Простота калькулювання замовлення, наявність врахування акцій, скидок
15	Можливість генерації розсилок
16	Можливість пошуку інформації

Експертам була запропонована анкета, для визначення вподобань стосовно критеріїв, за якими можна оцінити можливості сучасних веб-базованих систем. Критерії позначимо як W_i (при $i = \overline{1,n}$), експертів – як E_j (при $j = \overline{1,m}$).

Враховуючи те, що у разі участі в опитуванні множини експертів, можуть виникати розбіжності в їх оцінках, доцільним є розрахунок величини цієї розбіжності (коефіцієнта конкордації «*K*») та прийняття рішення щодо узгодженості думок експертів. Якщо думки є неузгодженими, необхідно змінити склад експертної групи. Значення коефіцієнту «*K*» змінюється в діапазоні від «0» до «1», при цьому, чим ближче його значення до «1», тим більш узгодженими є оцінки експертів.

Базуючись на [32], коефіцієнт конкордації *K* для строгого ранжування розраховується за формулою (2.1):

$$\text{К} = \frac{12\sum_{i=1}^{n}[S_i - S_{sred}]^2}{m^2(n^3-n)}, \quad (2.1)$$

де S_i – сума рангів, дана *j*-м експертам за кожним *i*-м критерієм;

S_{sred} – середнє значення рангів критеріїв, що дали експерти;

n – кількість елементів для оцінювання (критеріїв, при $i = \overline{1,\text{n}}$);

m – кількість експертів, що беруть участь в анкетування ($j = \overline{1,\text{m}}$).

Сума рангів та середня значення розраховуються за формулами (2.2):

$$S_i = \sum_{b=j}^{m} x_{ij},\ S_{sred} = \sum_{i=1}^{m} S_i/n, \quad (2.2)$$

де x_{ij} – ранги, отримані *i*-ми объектами від *j*-х експертів.

Розраховані суми за кожним з W_i критеріїв оцінювання наступні:
$S_1(W_1) = 250;\ S_2(W_2) = 124;\ S_3(W_3) = 168;\ S_4(W_4) = 230;\ S_5(W_5) = 87;\ S_6(W_6) = 68;\ S_7(W_7) = 274;\ S_8(W_8) = 168;\ S_9(W_9) = 243;\ S_{10}(W_{10}) = 175;\ S_{11}(W_{11}) = 286;\ S_{12}(W_{12}) = 103;\ S_{13}(W_{13}) = 124;\ S_{14}(W_{14}) = 271;\ S_{15}(W_{154}) = 100;\ S_{16}(W_{16}) = 63.$

Значення S_{sred} *= (250+124+168+230+87+68+274+168+243+175+286+103+124+271+100+63)/16 =170,88.*

Підставляючи розраховане значення в (2.1), отримуємо:

$$K = \frac{12*(92185,75)}{400*(4096-16)} = \frac{1106229}{1632000} = 0,68.$$

Значення K говорить про те, що думки експертів узгоджені. Таким чином, можна переходити до подальших розрахунків.

Далі розраховуються коефіцієнти вагомості усіх критеріїв за наступною:

$$M_i = \sum_{i=1}^{m} x_{\text{ij}} / \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} x_{ij}, \quad (2.3)$$

де x_{ij} – елемент на перетинанні j-го рядка та і-го стовпця матриці оцінювання об'єктів (критеріїв);

M_i – вага критерія оцінювання.

Результати розрахунків наведено в табл. 2.2.

На основі отриманих коефіцієнтів вагомості визначаються найбільш вагомі критерії, для яких виконується умова (2.4):

$$M_i > 1/n\ . \quad (2.4)$$

Оскільки елементів для аналізу було обрано 16, то $M_i > 0,063$.

Проаналізувавши вагові коефіцієнти критеріїв, найвагомішими є: W_1, W_4, W_7, W_9, W_{10}, W_{11} та W_{14}.

Враховуючи те, що сума M_i повинна дорівнювати «1», після виключення найменш вагомих елементів, вагомості інших елементів перераховується за (2.5):

$$D_{\text{io}} = M_i^* / \sum_{i=1}^{k} M_i^*, \quad (2.5)$$

де D_{io} – ваговий коефіцієнт, який розраховується після виконання умови (2.4), при $io \in i$;

M_i^* – коефіцієнт вагомості елемента, для яких виконується умова (2.4);

k – кількість найбільш вагомих елементів, при $k \in n$.

Таблиця 2.2 – Вага критеріїв оцінювання

Експерти, Ej	Об`єкти оцінювання, Wi															
	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	W_9	W_{10}	W_{11}	W_{12}	W_{13}	W_{14}	W_{15}	W_{16}
E_1	12	6	9	13	3	5	15	8	11	10	16	5	7	14	2	1
E_2	13	8	7	6	3	1	14	11	16	12	10	4	9	15	5	2
E_3	15	3	8	13	5	2	12	1	16	6	14	10	7	11	9	4
E_4	12	6	7	13	2	5	15	9	11	10	16	5	8	14	3	1
E_5	9	8	2	12	6	4	15	13	11	10	16	5	7	14	3	1
E_6	11	3	9	16	8	2	15	12	10	1	13	5	7	14	5	6
E_7	7	2	13	8	3	1	14	11	10	12	15	4	5	16	9	6
E_8	12	8	10	13	5	2	14	1	16	6	14	4	7	11	9	4
E_9	12	3	1	13	2	5	10	15	14	9	16	8	5	11	6	7
E_{10}	8	9	2	12	13	6	10	4	11	15	14	5	7	16	3	1
E_{11}	12	7	9	16	3	2	15	11	8	10	13	5	1	14	5	6
E_{12}	16	3	13	8	2	1	14	11	10	12	15	4	5	9	6	7
E_{13}	15	8	9	12	5	3	10	6	11	13	16	5	7	14	2	1
E_{14}	13	8	11	6	3	9	15	7	16	12	10	2	1	14	5	4
E_{15}	16	11	8	13	5	1	12	4	15	6	14	4	7	14	9	2
E_{16}	12	6	7	13	2	5	15	9	11	10	16	5	8	14	3	1
E_{17}	14	8	12	11	4	2	15	6	13	5	16	9	7	10	1	3
E_{18}	16	9	10	11	3	6	15	8	12	1	13	5	7	14	5	2
E_{19}	12	2	13	9	7	1	14	11	10	6	15	4	5	16	8	3
E_{20}	13	6	8	12	3	5	15	10	11	9	14	5	7	16	2	1
Сумма рангов, Si	250	124	168	230	87	68	274	168	243	175	286	103	124	271	100	63
Відхидення від середньої суми	79,13	-46,88	-2,88	59,13	-83,88	-102,88	103,13	-2,88	72,13	4,13	115,13	-67,88	-46,88	100,13	-70,88	-107,88
Квадрат відхилення	6260,77	2197,27	8,27	3495,77	7035,02	10583,27	10634,77	8,27	5202,02	17,02	13253,77	4607,02	2197,27	10025,02	5023,27	11637,02
Вага критерія, Mi	**0,091441**	0,045355	0,061448	**0,084126**	0,031822	0,024872	**0,100219**	0,061448	**0,088881**	**0,064009**	**0,104609**	0,037674	0,045355	**0,099122**	0,036576	0,023043

Згідно формули (2.5) перераховані значення критеріїв дорівнюються:

W_1 = 0,14 (простота використання);

W_4 = 0,13 (можливість роботи з різними значеннями параметрів);

W_7 = 0,16 (можливість створення макета онлайн/підключення шаблону макету, внесення змін до макета, повторного замовлення на основі макета, звернення до професійного дизайнера за макетом);

W_9 = 0,14 (наявність системи онлайн оплати замовлення, різні типи оплати);

W_{10} = 0,10 (наявність обрання способу доставки, різні типи доставки);

W_{11} = 0,17 (підтримка зворотного зв’язку з підприємством, друкарнею, окремими співробітниками (менеджером, дизайнером та ін.));

W_{14} = 0,16 (простота калькулювання замовлення, наявність врахування акцій, скидок).

Обрані критерії, які експерти вирішили використовувати для оцінки якості реалізації веб-базованої системи, передаються у якості вхідних даних до наступного етапу методики.

2.2.2 Етап 2 «Формування та оцінка елементів структури веб-базованої системи за визначеними критеріями якості»

В результаті опрацювання спеціалізованих джерел [2-23], було виділено елементи, які доцільно використовувати в процесі побудови структури веб-базованої системи. Наведемо їх змістовне навантаження:

– блок вибору виду продукції з підключенням типізованої форми, наявні галереї продукції;

– блок вибору матеріалів (папір, фарба тощо);

– блок вибору параметрів обробки продукції;

– блок реєстрації;

– блок підтримки системи повідомлень;

– блок оплати замовлення;

– вбудований онлайн редактор створення та роботи з макетом;

– елементи роботи з макетом (підключення, внесення змін, звернення до фахівця);

– елемент блогу або форуму;

– блок калькуляції замовлення;

– демонстрація варіантів калькулювання того самого замовлення;

– блок інтегрування з системою планування і диспетчеризації;

– архів новин;

– інформація про ділові контакти.

В процесі побудови веб-базованої системи дуже важливо з’ясувати, які саме елементи доцільно вносити в його архітектурну побудову. Тому процес вибору пропонується реалізовувати через призму множини критеріїв оцінки якості. Це надає можливість дослідити внесок кожного можливого

структурного елемента веб-базованої системи за кожним з критеріїв якості та обрати ті елементи, що найбільше впливають на якість веб-базованої системи.

Щоб визначити доцільні структурні елементи веб-базованої системи потрібно застосувати метод попарного порівняння [33], оскільки треба проаналізувати кожен елемент по кожному з обраних критеріїв. Для цього обирається особа, яке приймає рішення (ОПР), що займається побудовою веб-орієнтованих програмних продуктів. ОПР може оцінити, які з елементів найбільш вагомі при реалізації завдань веб-базованої системи за виділеними критеріями. ОПР було запропоновано порівняти між собою запропоновані елементи та виявити ті, що здатні найбільш повно реалізувати обрані критерії.

За кожним з критеріїв було задано питання: «Наскільки один з елементів важливіше іншого для реалізації даного критерія?». Як результат, була побудована матриця вигляду:

$$R = \left\| r_{ij} \right\| = \begin{pmatrix} & r_1 & r_2 & r_3 & \cdots & r_{14} \\ r_1 & 1 & 3 & 3 & \ldots & 0.33 \\ r_2 & 0{,}33 & 1 & 2 & \ldots & 3 \\ r_3 & 0.33 & 0.5 & 1 & \ldots & 3 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ r_{14} & 3 & 0.33 & 0{,}33 & \ldots & 1 \end{pmatrix}. \quad (2.6)$$

Для розрахунку вагових коефіцієнтів була використана формула:

$$\mu_u(R_u) = R_{\text{uv}} / \sum_{i=1}^{g} R_{\text{uv}}, \quad (2.7)$$

де $\mu_u(R_u)$ – значення вагових коефіцієнтів u-х структурних елементів;

R_{uv} – абсолютне значення оцінки ваги u-го елемента відносно v-го, визначене за шкалою Саати (оцінки від 1 до 9), $u = v = \overline{1,\text{m}}$;

g – кількість елементів, що приймає участь в попарному порівнянні.

Наприклад, результати оцінки елементів за критерієм W_{11} (підтримка зворотного зв'язку з підприємством, друкарнею, окремими співробітниками (менеджером, дизайнером та ін.)) подані в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок оцінки за W_{11}

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_{10}	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	Сума за рядком	Вага $\mu_u(R_u)$
R_1	1,00	3,00	3,00	0,20	0,13	0,13	2,00	0,20	0,17	0,25	0,50	3,00	0,50	0,33	14,40	0,03
R_2	0,33	1,00	2,00	0,17	0,11	0,13	0,33	0,11	0,20	0,25	0,25	4,00	3,00	3,00	14,88	0,03
R_3	0,33	0,50	1,00	0,14	0,11	0,14	0,17	0,14	0,50	0,25	0,50	2,00	2,00	3,00	10,79	0,02
R_4	5,00	6,00	7,00	1,00	8,00	0,11	8,00	7,00	6,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	85,11	0,16
R_5	8,00	9,00	9,00	0,13	1,00	9,00	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	9,00	106,13	0,20
R_6	8,00	8,00	7,00	9,00	0,11	1,00	3,00	2,00	3,00	5,00	6,00	6,00	4,00	5,00	67,11	0,13
R_7	0,50	3,00	6,00	0,13	0,13	0,33	1,00	0,13	0,14	0,20	0,50	0,25	0,33	0,50	13,13	0,02
R_8	5,00	9,00	7,00	0,14	0,11	0,50	8,00	1,00	8,00	6,00	7,00	8,00	8,00	6,00	73,75	0,14
R_9	6,00	5,00	2,00	0,17	0,11	0,33	7,00	0,13	1,00	5,00	6,00	3,00	3,00	4,00	42,74	0,08
R_{10}	4,00	4,00	4,00	0,17	0,11	0,20	5,00	0,17	0,20	1,00	5,00	4,00	5,00	4,00	36,84	0,07
R_{11}	2,00	4,00	2,00	8,00	0,11	0,17	2,00	0,17	0,17	0,20	1,00	0,14	0,20	0,25	20,40	0,04
R_{12}	0,33	0,25	0,50	0,14	0,13	0,17	4,00	0,13	0,33	0,25	7,00	1,00	0,25	0,20	14,68	0,03
R_{13}	2,00	0,33	0,33	0,13	0,11	0,25	2,00	0,13	0,33	0,20	5,00	4,00	1,00	2,00	17,81	0,03
R_{14}	3,00	0,33	0,33	0,13	0,11	0,20	1,00	0,17	0,25	0,25	4,00	5,00	0,50	1,00	16,27	0,03
															534,05	1,00

За всіма обраними на етапі 1 критеріями (W_1, W_4, W_7, W_9, W_{10}, W_{11} та W_{14}) розрахунок в рамках даного етапу відбувається за аналогічною процедурою.

2.2.3 Етап 3 «Визначення найбільш значущих структурних елементів веб-базованої системи»

Розрахунок зважених вагових коефіцієнтів для потенційно можливих елементів структури веб-базованої системи здійснюється відповідно до (2.8):

$$VB_u(R_u) = \sum_{o=1}^{k} D_{\text{io}} \times \mu_u(R_u), \qquad (2.8)$$

де $VB_u(R_u)$ – зважене значення для кожного u-го елемента, який розглядається як потенційний для включення до структури веб-базованої системи;

D_{io} – значення вагового коефіцієнта критерію;

$\mu_u(R_u)$ – значення вагового коефіцієнта елемента.

Після обчислення ваги елементів за усіма критеріями, рахується вага кожного елемента враховуючи вагу критерію (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Вага елементів структури веб-базованої системи

Позначення елементу, R_u	Зважене значення, $VB_u(R_u)$	Умова, >0,064	Латентні елементи, що можуть бути включені до структури веб-базованої системи
R_1	0,07	+	блок вибору виду продукції з підключенням типізованої форми, наявні галереї продукції
R_2	0,07	+	блок вибору матеріалів (папір, фарба тощо)
R_3	0,09	+	блок вибору параметрів обробки продукції
R_4	0,08	+	блок реєстрації
R_5	0,12	+	блок підтримки системи повідомлень
R_6	0,10	+	елементи для оплати замовлення
R_7	0,07	+	вбудований онлайн редактор створення та роботи з макетом
R_8	0,08	+	елементи роботи з макетом (підключення, внесення змін, звернення до фахівця)
R_9	0,03	-	елемент блогу або форуму
R_{10}	0,11	+	блок калькуляції замовлення
R_{11}	0,06	-	демонстрація варіантів калькулювання того самого замовлення
R_{12}	0,05	-	блок інтегрування з системою планування і диспетчеризації
R_{13}	0,03	-	архів новин
R_{14}	0,04	-	інформація про ділові контакти

Згідно отриманих оцінок ОПР, було визначено елементи, що доцільно включати до структури веб-базованої системи. Основою прийняття рішення щодо включення стала умова, що $VB_u(R_u)$ повинно бути більше 0,064.

Таким чином, до структури веб-базованої системи доцільно включити такі елементи: R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_{10}.

2.2.4 Етап 4 «Визначення найбільш доцільних видів продукції оперативної поліграфії»

Визначення найбільш доцільних видів продукції оперативної поліграфії, що доцільно включити до його контенту було реалізовано на основі використання методу анкетування. В основі опитування покладено таке питання: «На які б з наведених видів продукції Ви б оформили онлайн замовлення? Призначте кожному бал в діапазоні від 1 (не замовляв би) до 10 (точно замовив би). Значення визначеного балу не можна повторювати на різні види продукції». В опитуванні прийняло участь 14 респондентів, в якості експертів. Фрагмент матриці оцінок експертів за видами продукції наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5. – Розрахунок значимості за можливими видами продукції (змістовний аспект веб-базованої системи)

	Експерти, E_j															
Вид продукції, Ai	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	E_9	E_{10}	E_{11}	E_{12}	E_{13}	E_{14}	**Середнє**	**Значимість**
Візитка	10	10	10	6	10	9	10	9	10	10	8	10	4	7	123	**0,161**
Календар	7	9	5	10	9	10	8	5	7	1	7	1	1	10	90	**0,118**
Блокнот	6	7	4	3	0	1	6	1	5	5	3	6	3	4	54	0,071
Наклейка на кришку ноутбука	3	5	3	2	1	2	2	2	1	6	6	3	2	1	39	0,051
Бейдж	8	6	9	1	2	3	3	3	3	3	5	2	5	3	56	0,073
Плакат	5	4	8	9	3	4	7	4	6	2	9	5	8	9	83	**0,109**
Обкладинка фотоальбома	2	8	6	8	4	5	4	6	4	9	4	4	7	8	79	**0,104**
Ручка (шарикова)	1	1	2	7	5	8	5	7	2	4	2	9	6	2	61	0,080
Футболка	9	3	1	5	6	6	9	10	8	7	1	7	9	6	87	**0,114**
Коврик для миші	4	2	7	4	7	7	1	8	9	8	10	8	10	5	90	**0,118**
															762	1

Розрахунок вагових коефіцієнтів за кожним типом продукції здійснюється за формулою (2.9):

$$\mu_c(R_c) = R_{\text{cd}} / \sum_{i=1}^{10} R_{\text{cd}}, \tag{2.9}$$

де $\mu_c(R_c)$ – значення вагових коефіцієнтів с-х видів продукції;

R_{cd} – абсолютне значення оцінки ваги, $c = d = \overline{1,10}$;

10 – кількість видів продукції.

Таким чином, для включено до структури веб-базованої системи найбільш доцільною змістовною складовою є наступні види продукції:

– візитка;
– календар;
– плакат;
– обкладинка фотоальбому;
– футболка;
– килимок для миші.

2.2.5 Етап 5 «Обґрунтування вибору середовища розроблення веб-базованої системи»

В якості середовища розроблення веб-базованої системи буде виступати певна система управління вмістом (CMS). Вибору найбільш доцільної CMS для практичного розроблення системи і присвячений даний підрозділ роботи.

Для зниження вартості розроблення веб-базованої системи доцільно розглянути та проаналізувати функціонал некомерційних CMS. За статистичними даними щодо використання безкоштовних CMS [36], у якості альтернатив доцільно зупинитися на таких: WordPress (рейтинг 22,82 %), Joomla (рейтинг 2,19 %) та Drupal (рейтинг 1,67 %). Ці альтернативи (AL_x, при $x = \overline{1,3}$) було обрано для здійснення вибору середовища розробки веб-базованої системи.

З позиції майбутньої реалізації функціоналу даної системи, аналіз та вибір найбільш прийнятної альтернативи для розроблення пропонується здійснювати за критеріями вибору (k_{gr}^{i}, при $gr = \overline{1,m}$, $i = \overline{1,n}$). Нижній індекс (gr) вказує на приналежність критерія певній групі, верхній індекс i – на порядковій номер в рамках певної групи. У якості груп пропонуються: $gr = 1$ – штатні додатки; $gr = 2$ – юзабіліті адміністративного інтерфейсу; $gr = 3$ – безпека; $gr = 4$ – додаткові фактори.

Для формування змістовного навантаження критеріїв було проаналізовано спеціалізовану літературу [37, 38, 39] та виділено найбільш

важливі функціональні можливості для здійснення розробки (табл. 2.6). Наведена множина критеріїв є відкритою для подальшого доповнення та модифікації з урахуванням можливої змінної цільової спрямованості розробки.

Таблиця 2.6 – Критерії вибору альтернативи для розроблення системи

Позначення	Найменування критерію
$k_{gr=1}^{i=1}$	наявність компонента керування документами
$k_{gr=1}^{i=2}$	наявність компонента керування обліковими записами користувачів
$k_{gr=1}^{i=3}$	наявність компонента керування модулями фронтальної частини
$k_{gr=1}^{i=4}$	наявність компонента керування меню
$k_{gr=2}^{i=1}$	наявність інструментів пакетної обробки елементів
$k_{gr=2}^{i=2}$	наявність WYSIWYG редактору
$k_{gr=2}^{i=3}$	підтримка багатомовності
$k_{gr=2}^{i=4}$	можливість налаштування інтерфейсу адміністративної частини
$k_{gr=2}^{i=5}$	наявність вбудованого редактора зображень
$k_{gr=2}^{i=6}$	наявність мовних локалізацій
$k_{gr=2}^{i=7}$	можливість додавання медіа-контенту
$k_{gr=2}^{i=8}$	можливість редагування HTML коду в адміністративній частині
$k_{gr=3}^{i=1}$	наявність двохетапної аутентифікації
$k_{gr=3}^{i=2}$	наявність засобів захисту від підбору паролів
$k_{gr=3}^{i=3}$	наявність підтримки HTTPS протоколу з можливістю роботи окремих сторінок за цим протоколом
$k_{gr=3}^{i=4}$	можливість розмежування прав доступу для груп користувачів
$k_{gr=3}^{i=5}$	наявність захисту від SQL ін’єкцій
$k_{gr=4}^{i=1}$	наявність API з детальною документацією
$k_{gr=4}^{i=2}$	наявність авторизованих центрів навчання
$k_{gr=4}^{i=3}$	наявність технічної підтримки від розробника

Враховуючи те, що будь-яку розробку прагнуть реалізувати з найменшими труднощами, оцінювання груп та критеріїв в рамках кожної

групи пропонується здійснювати з позиції оцінки трудомісткості їх реалізації при розробці веб-базованої системи на основі застосування такого інструментарію як побудова матриць парних порівнянь з використанням шкали відносин [33].

Реалізацію процесу вибору альтернативи доцільно здійснювати на основі використання методу аналізу ієрархій на базі застосування методу попарного порівняння альтернатив (на основі аналізу статичних переваг і пріоритетів).

Обґрунтування вибору конкретної модифікації методу:

– кількість альтернатив складає менш ніж 9, а саме AL_x дорівнює 3;

– множина альтернатив формується як остаточна сукупність на даний момент часу і додавання нових альтернатив не передбачається;

– сукупність альтернатив формується експертом (або особою, що приймає рішення) одночасно;

– якісний характер змістовного наповнення альтернатив може привести до перекручування розуміння їх суті, що може утруднити процес проведення аналогій для формування еталонів порівняння;

– альтернативи не є ідентичними по одному або декільком властивостями.

Враховуючи викладене, вважається доцільним застосування методу аналізу ієрархій на базі методу попарного порівняння альтернатив на основі аналізу статичних переваг і пріоритетів.

Побудована, наприклад, за першою групою (gr = 1 – штатні додатки) матриця парних порівнянь критеріїв матиме такий вигляд:

$$[K_{gr=1}^{i\in\overline{1,4}}] = \begin{pmatrix} & k_1^1 & \dots & k_1^4 \\ k_1^1 & k_1^1/k_1^1 & \dots & k_1^1/k_1^4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ k_1^4 & k_1^4/k_1^1 & \dots & k_1^4/k_1^4 \end{pmatrix}. \quad (2.10)$$

Далі здійснюється побудова матриць парних порівнянь (M) альтернатив (AL_x) відносно кожного з наведених у табл. 2.6 критеріїв. Кількість таких матриць дорівнює 20. Матриці мають наступний вигляд:

$$[\mathrm{M}_{s=\overline{1,20}}] = \begin{pmatrix} \mathrm{k}^{\mathrm{i}}_{\mathrm{gr}} & \mathrm{AL}_1 & \mathrm{AL}_2 & \mathrm{AL}_3 \\ \mathrm{AL}_1 & \mathrm{AL}_1/\mathrm{AL}_1 & \mathrm{AL}_1/\mathrm{AL}_2 & \mathrm{AL}_1/\mathrm{AL}_3 \\ \mathrm{AL}_2 & \mathrm{AL}_2/\mathrm{AL}_1 & \mathrm{AL}_2/\mathrm{AL}_2 & \mathrm{AL}_2/\mathrm{AL}_3 \\ \mathrm{AL}_3 & \mathrm{AL}_3/\mathrm{AL}_1 & \mathrm{AL}_3/\mathrm{AL}_2 & \mathrm{AL}_3/\mathrm{AL}_3 \end{pmatrix}. \quad (2.11)$$

Представлені таких чином дані для опрацювання дозволяють здійснити розрахунок нормованого вектору пріоритетів:

$$PR^i_{gr} = \frac{V^i_{gr}}{\sum_{i=1}^{n} V^i_{gr}}, \text{ при } V^i_{gr} = \sqrt[p]{\prod_{c=1}^{p} a^{ic}_{gr}}, \quad (2.12)$$

де PR^i_{gr} – нормований вектор пріоритетів;

V^i_{gr} – головний власний вектор матриці;

$a^{\mathrm{ic}}_{\mathrm{gr}}$ – елемент на перетинанні i-го рядка та с-го стовпця матриці, при $c = \overline{1,\ p}$ (де p – кількість порівнюваних об'єктів).

Обчислення власного числа матриці ведеться на основі формули 2.13:

$$\lambda_{max} \sum_{c=1}^{p} Y^{\mathrm{c}}_{gr} \text{ x } PR^c_{gr}, \text{ при } Y^c_{gr} = \sum_{i=1}^{p} a^{ic}_{gr}, \quad (2.13)$$

де λ_{max} – власне число матриці;

Y^c_{gr} – сума елементів c-го стовпця матриці.

Далі розраховується відношення узгодженості за наступною формулою:

$$MS = \frac{\lambda_{max}-c}{c-1}/MLI, \quad (2.14)$$

де *MS* – відношення узгодженості№

MLI – випадковий індекс.

Вектор пріоритетів за альтернативними середовищами розроблення відносно кожної з груп критеріїв обчислюється за формулою 2.15 та 2.16:

$$[PR_{gr}] = [PR_{gr}^{1}(M_{s=1}),\ PR_{gr}^{2}(M_{s=2}),\ldots,PR_{gr}^{c}(M_{s=20})]\ \times\ PR_{gr}^{1}([K_{gr}^{i}]), \quad (2.15)$$

$$[PR_{gr^*}]\ =\ [PR_{gr=1}, PR_{gr=2},\ PR_{gr=3},\ PR_{gr=4}]\ \times\ PR_{gr=\overline{1,4}}^{i=1}. \quad (2.16)$$

У якості найбільш прийнятною альтернативи для розроблення обирається та, за якою значення PR_{gr^*} є найменшим.

Експериментальні результати обчислення на даному етапі за групою «Штатні додатки» (gr = 1) наведені у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати розрахунків за критеріями ($[K_{gr=1}^{i\in\overline{1,4}}]$ *)* групи «Штатні додатки» (gr = 1) та значення вектора пріоритета ($PR_{gr=1}^{i=2}$)

gr=1	$k_{gr=1}^{i=1}$	$k_{gr=1}^{i=2}$	$k_{gr=1}^{i=3}$	$k_{gr=1}^{i=4}$	$\prod_{c=1}^{p} a_{gr}^{ic}$	$\sqrt[p]{\prod_{c=1}^{p} a_{gr}^{ic}}$	$\sum_{i=1}^{n} V_{gr}^{i}$	$PR_{gr=1}^{i=2}$
$k_{gr=1}^{i=1}$	1,00	0,33	3,00	2,00	2,0000	1,1487	4,8098	0,2388
$k_{gr=1}^{i=2}$	3,00	1,00	3,00	4,00	36,0000	2,4495		0,5093
$k_{gr=1}^{i=3}$	0,33	0,33	1,00	3,00	0,3333	0,7598		0,1580
$k_{gr=1}^{i=4}$	0,50	0,25	0,33	1,00	0,0417	0,4518		0,0939

Приклад однієї з 20-ти побудованих матриць шляхом постановки та одержання відповіді на таке питання: «Наскільки в рамках одного альтернативного середовища при розробці веб-базованої системи трудомісткіше реалізувати конкретний критерій ніж в рамках іншого?» наведений в табл. 2.8.

Розрахунок для групи «Штатні додатки» (gr = 1)»: власне число матриці дорівнює $\lambda{,}2282_{max}$, відношення узгодженості *MS* = 0,0679. Аналогічним чином здійснюються розрахунки для інших критеріїв дослідження.

В результаті, було отримано такі значення результуючого вектору пріоритетів за альтернативами (AL_x), що досліджувались:

– CMS WordPress : $AL_{x=1}$ = 0,3522;

– CMS Joomla : $AL_{x=2}$=0,3596;

– CMS Drupal : $AL_{x=3}$=0,2882.

Таблиця 2.8 – Результати порівняння альтернатив AL_x відносно критерію $k_{gr=1}^{i=4}$ та отримані значення вектора пріоритета ($PR_{gr=1}^{i=6}$)

$k_{gr=1}^{i=4}$	$AL_{x=1}$	$AL_{x=2}$	$AL_{x=3}$	$\prod_{c=1}^{p} a_{gr}^{ic}$	$\sqrt[p]{\prod_{c=1}^{p} a_{gr}^{ic}}$	$\sum_{i=1}^{n} V_{gr}^{i}$	$PR_{gr=1}^{i=6}$
$AL_{x=1}$	1,00	2,00	3,00	6,0000	1,8171	3,5138	0,5171
$AL_{x=2}$	0,50	1,00	4,00	2,0000	1,2599		0,3586
$AL_{x=3}$	0,33	0,25	1,00	0,0833	0,4368		0,1243

Результати проведення розрахунків надали можливість прийняти обґрунтоване рішення відносно виробу середова розробки з альтернативних CMS. Цим середовищем було обрано CMS Joomla.

Практична реалізація розроблення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії за допомогою функціональних можливостей CMS Joomla наведена в розділі 3 кваліфікаційної роботи.

3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Розроблення інформаційного забезпечення за формалізованим описом виділених видів замовлень

Сформуємо вхідну інформацію за обраними в попереднього розділі роботи видами замовлень оперативної поліграфії.

Замовлення «Візитка»:

– вид продукції: «візитка»;

– кількість: «100; 150; 200»;

– тип паперу: «Colotech 240 г/м^2 – 1.00грн.; Colotech 260 г/м^2 – 1.50 грн.; Colotech 280 г/м^2 – 2.00грн.»;

– макет візитки: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»);

– всього: «розрахункове значення».

Замовлення «Календар»:

– вид продукції: «календар»;

– папір (формат А2): «матовий фотопапір, 180 г/м^2; матовий фотопапір, 190 г/м^2; глянцевий фотопапір Glossy, 210 г/м2; глянцевий фотопапір Glossy, Satin, Luster, 260 г/м^2»;

– кількість (формат А2): «задається (без обмежень)»;

– папір (формат А1): «матовий фотопапір, 180 г/м^2; матовий фотопапір, 190 г/м^2; глянцевий фотопапір Glossy, 210 г/м^2; глянцевий фотопапір Glossy, Satin, Luster, 260 г/м^2»;

– кількість (формат А2): «задається (без обмежень)»;

– папір (формат А0): «матовий фотопапір, 180 г/м^2; матовий фото-папір, 190 г/м2; глянцевий фотопапір Glossy, Satin, Luster, 260 г/м^2»;

– кількість (формат А2): «задається (без обмежень)»;

– макет календаря: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»);

– всього: «розрахункове значення».

Замовлення «Плакат»:

– вид продукції: «плакат»;

– матовий фотопапір (рулон): «105 г/м², ширина 61 см; 140 г/м², ширина 61 см; 180 г/м², ширина 61 см;190 г/м², ширина 45 см»;

– довжина у метрах: «задається (без обмежень)»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– глянцевий фотопапір: «210 г/м², ширина 61 см; 260 г/м², ширина 61 см»;

– довжина у метрах: «задається (без обмежень)»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– холст: «матовий (Германія) 390 г/м², ширина 61 см; матовий (Китай) 350 г/м², ширина 61 см; глянцевий (Германія) 350 г/м², ширина 61 см; глянцевий (Китай) 350 г/м², ширина 61 см»;

– довжина у метрах: «задається (без обмежень)»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– макет плакату: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»);

– всього: «розрахункове значення».

Замовлення «Обкладинка фотоальбому»:

– вид продукції: «обкладинка фотоальбому»;

– тиснення фольгою: «без тиснення або з тисненням»;

– металеві кути: «без кутів або з кутами»;

– матеріал: «шкірозамінник, шкіра, шкіра (вищий сорт)»;

– обсяг фотоальбому: «50; 100; 150; 200»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– макет обкладинки для фотоальбому: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»);

– всього: «розрахункове значення».

Замовлення «Футболка»:

– вид продукції: «футболка»;

– стать: «чоловіча, жіноча»;

– розмір: «XS; S; M; L; XL; XXL»;

– колір: «білий; чорний; червоний; синій; зеленій»;

– малюнок: «на спині; на груді»;

– рукава: «з рукавами або без рукавів»;

– котон: «50%; 60%; 70%; 80%»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– макет принта: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»);

– всього: «розрахункове значення».

Замовлення «Килимок для миші»:

– вид продукції: «килимок для миші»;

– форма: «прямокутник; круг; серце»;

– товщина: «3 мм; 5 мм»;

– розмір: «180х220; 380х280; 325х290; 455х405»;

– кількість: «задається (без обмежень)»;

– макет для нанесення на килимок для миші: «обрати файл» (задається іншим функціоналом системи: «сформувати самостійно», «обрати файл», «звернутися до дизайнера»)

– всього: «розрахункове значення».

При формуванні макету треба враховувати наступні моменти: плашки складних (композитних) кольорів можуть бути надруковані з різнотоном у

межах поліграфічних норм ДЕ = 5; нормами поліграфічної офсетного друку допускається брак 3-5%, який може бути безплатно повернений замовнику за рахунок наявності «позатиражного» за конкретним видом продукції; точність суміщення фарб при офсетному друці допускає похибку 0,1 мм; якщо виникає необхідність у друці на наведених видах продукції «фірмового кольору» кольоропроба макета є обов’язковою.

3.2 Ідентифікація параметрів вхідної інформації (види замовлень, замовник, зворотній зв'язок)

Питання, що підлягають вирішенню в рамках інформаційного забезпечення (ІЗ), полягають у наступному:

– інформація, з якою працює веб-базована система, повинна бути формалізована та ідентифікована (однозначно подана);

– введені/обрані значення параметрів замовлень повинні бути вірно інтерпретовані.

Отже, виникають такі важливі питання:

– ідентифікація та опис об’єктів;

– формалізація інформації;

– подання інформації в типізованих формах.

Для вирішення даних питань за кожним з типів замовлень було сформовано відповідні таблиці ідентифікації та опису параметрів вхідної інформації за визначеними видами поліграфічних замовленнями.

У таблицях 3.1-3.6 наведено інформацію для ідентифікації та опису вхідних параметрів замовлень: «Візитка», «Календар», «Плакат», «Обкладинка фотоальбому», «Футболка», «Килимок для миші».

Для всіх видів замовлень, додатково задається ще дата отримання замовлення (найменування - date, тип - date).

Для ідентифікації та опису клієнта-замовника пропонується наступна інформація: ім’я, прізвище, телефон, адреса електронної пошти (табл. 3.7).

Таблиця 3.1 – Вхідна інформація замовлення «Візитка»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
кількість	quantity	int	спадаючий список
тип паперу	multiple	string	спадаючий список
макет візитки	zagruzka_fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	total	double	розрахунок вартості (поле виводу)

Таблиця 3.2 – Вхідна інформація замовлення «Календар»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
папір (формат А2)	color	string	радіокнопка
кількість (формат А2)	quantity1	int	поле вводу
папір (формат А1)	storage	string	радіокнопка
кількість (формат А2)	quantity2	int	поле вводу
папір (формат А0)	skruglenie uglov	string	радіокнопка
кількість (формат А2)	quantity3	int	поле вводу
макет календаря	zagruzka fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	price	double	поле виводу = 20

Таблиця 3.3 – Вхідна інформація замовлення «Плакат»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
матовий фотопапір (рулон)	color	string	радіокнопка
довжина у метрах	quantity1	int	поле вводу
кількість	quantity4	int	поле вводу
глянцевий фотопапір	storage	string	радіокнопка
довжина у метрах	quantity2	int	поле вводу
кількість	quantity5	int	поле вводу
холст	skruglenie uglov	string	радіокнопка
довжина у метрах	quantity3	int	поле вводу
кількість	quantity6	int	поле вводу
макет плакату	zagruzka fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	price	double	поле виводу = 20

Таблиця 3.4 – Вхідна інформація замовлення «Обкладинка фотоальбому»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
тиснення фольгою	color	string	радіокнопка
металеві кути	storage	string	радіокнопка
матеріал	skruglenie uglov	string	радіокнопка
обсяг фотоальбому	razmer	string	спадаючий список
кількість	quantity3	int	поле вводу
макет плакату	zagruzka fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	price	double	поле виводу = 20

Таблиця 3.5 – Вхідна інформація замовлення «Футболка»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
стать	pol	string	радіокнопка
розмір	razmer futbolki	string	чекбокс
колір	cvet	string	спадаючий список
малюнок	ricunok	string	спадаючий список
рукава	rukava	string	радіокнопка
котон	koton	string	спадаючий список
кількість	kolichestvo	int	поле вводу
макет плакату	zagruzka fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	price	double	поле виводу = 20

Таблиця 3.6 – Вхідна інформація замовлення «Килимок для миші»

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
форма	forma	string	радіокнопка
товщина	tolshchina	string	радіокнопка
розмір	razmer	string	радіокнопка
кількість	kolichestvo	int	поле вводу
макет плакату	zagruzka fajla	string	розмір файлу 2048 кб
всього	price	double	поле виводу = 20

Таблиця 3.7 – Вхідна інформація опису клієнта-замовника

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
ім’я	imya	string	поле вводу
логін	login	string	поле вводу
пароль	parol	string	поле вводу
адреса електронної пошті	email	string	поле вводу

Для забезпечення підтримки зворотного зв’язку замовника з відділами підприємства доцільно виділити окрему форму, що буде завжди доступна в веб-базованій системі, як «Контактна форма». Структурні одиниці вихідної інформації для даної форми подані у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Вхідна інформація для підтримки зворотного зв’язку

Найменування поля	Кодове позначення	Тип даних	Опис поля
електронна пошта	tekst	string	поле вводу
прізвище	familiya	string	поле вводу
ім’я	imya	string	поле вводу
по-батькові	otchestvo	string	поле вводу
адреса електронної пошти	email	string	поле вводу
тема повідомлення	tema	string	область введення
пріоритет	prioritet	string	спадаючий список
антиспам-код	antispam	string	поле вводу

Підготовлена таким чином інформація може бути використана, як основа для побудови інформаційного забезпечення елементів (форм, модулів) веб-базованої системи у CMS Joomla.

3.3 Організація інтерфейсу системи на основі розробки сценаріїв взаємодії

Окремим питання розробки таких систем є питання формування дизайнерського рішення, що повинно спиратися на певний підхід (концепцію) щодо організації інтерфейсу [40].

В процесі використання веб-базованої системи замовник поліграфічної продукції спрямовує свої рішення на вирішення конкретних завдань, а саме:

– прийом та оформлення поліграфічного замовлення певного виду (візитки, календарі, футболки тощо) шляхом заповнення типізованих форм, що містять необхідні і достатні поля;

– створення та/або робота з макетом в онлайн редакторі;

– здійснення розрахунку вартості замовлення;

– підтримка зворотного зв’язку з підприємством для можливості здійснення таких процесів, як: прикріплення макету замовлення, корегування параметрів макета та оформленого замовлення за допомогою зв’язку з відповідним відділом (менеджерів, технологів тощо), отримання повідомлення про стан виконання замовлення за допомогою електронної пошти, для оплати замовлення за допомогою електронної системи (наприклад, засобами Visa, MasterCard, Apple Pay та ін.).

Базуючись на тому, що головним для системи буде виконання тих завдань, що ставить перед собою замовник поліграфічної продукції було обрано концепцію дизайну інтерфейсу – «дизайн, орієнтований під завдання» (Task-centered design). Згідно даної концепції [41, 42], проектування інтерфейсу повинно здійснюватися виходячи з реальних завдань, що стоять перед користувачем, в даному випадку, замовником поліграфічної продукції. Тут головне – вибрати найбільш ефективне рішення завдання та забезпечити його виконання, тому в рамках Task-centered design обрано ключовим напрямом проектування дизайну типове проектування, що передбачає конфігурування кінцевого рішення з готових типових проектних рішень (патернів). В процесі проектування доцільно задіяти метод сценарної взаємодії користувача з інтерфейсом в процесі рішення конкретних завдань. Так, для рішень завдань щодо прикріплення макету, прийому замовлення, калькуляції та оплати сценарій взаємодії матиме наступний вигляд (рис. 3.1).

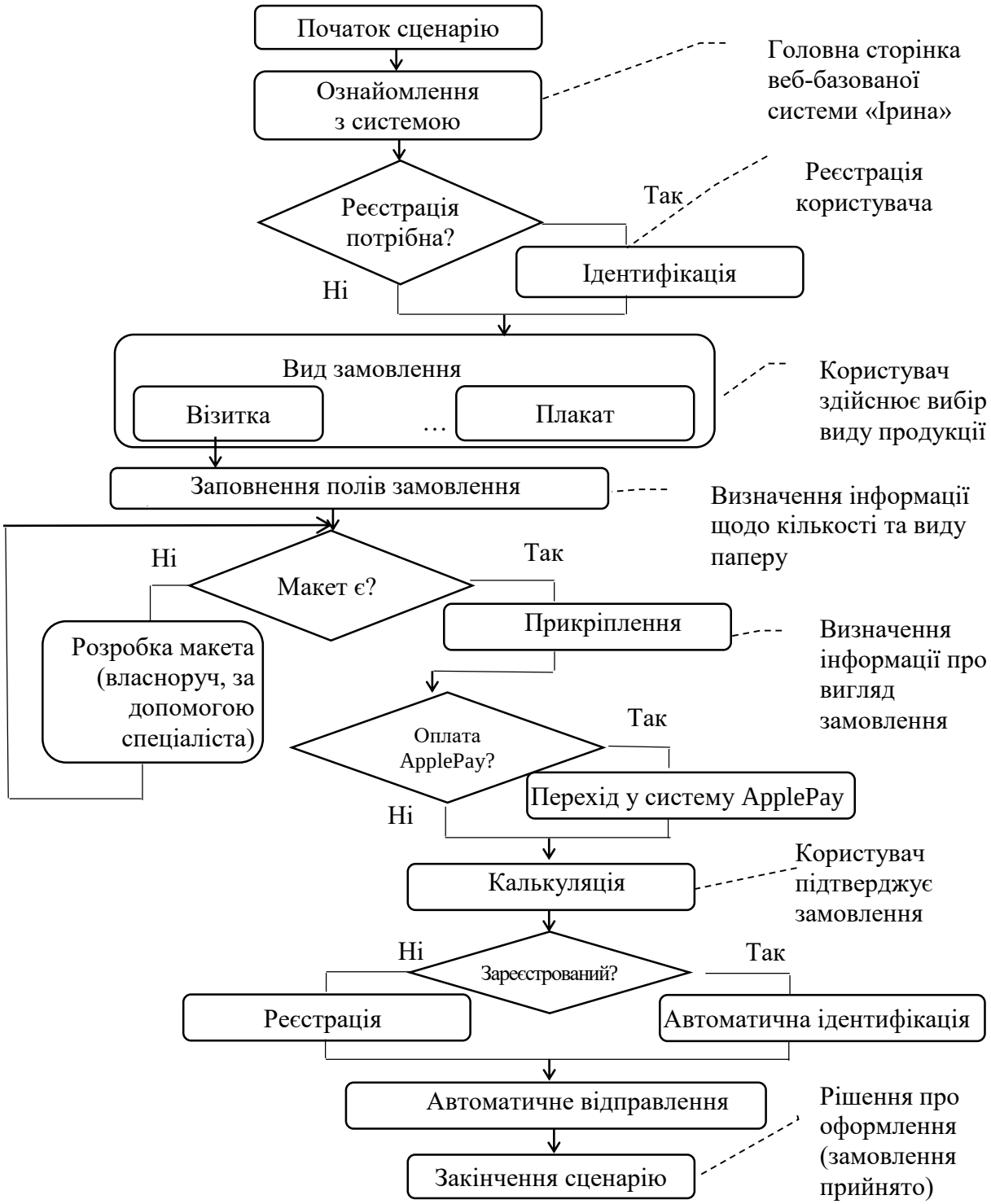


Рисунок 3.1 – Сценарій процесу прийому замовлення (на прикладі «Візитка»)

3.4 Налаштування середовища Joomla та програмна реалізація веб-базованої системи

Для здійснення програмної реалізації веб-базованої системи в середовищі Joomla необхідно враховувати наступні вимоги (табл. 3.9) [43].

Таблиця 3.9 – Системні вимоги до Joomla 4

Software	Recommended	Minimum
PHP	8.0	7.2.5 +
MySQL	5.6 +	5.6
Apache	2.4 +	2.4
Nginx	1.18 +	1.10
Microsoft IIS	10 +	8

Програмна реалізація процесу розробки складається з наступних етапів:

– установка Joomla та настроювання її компонентів;

– створення форм для роботи з замовленнями та підтримкою зв’язку.

Перший етап починається з установки на сервер CMS Joomla та налаштування підключення до бази даних (рис. 3.2).

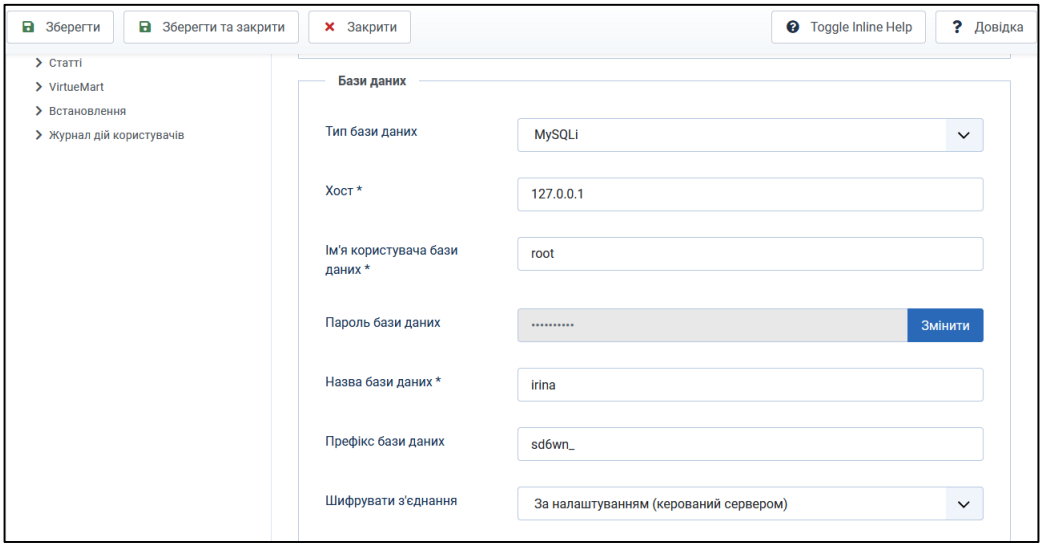


Рисунок 3.2 – Налаштування підключення до бази даних

Здійснюється налаштування конфігурації (рис. 3.3) та базових параметрів Joomla (рис. 3.4).

Після цього, ведеться налаштування пошти для розсилки повідомлень (рис. 3.5).

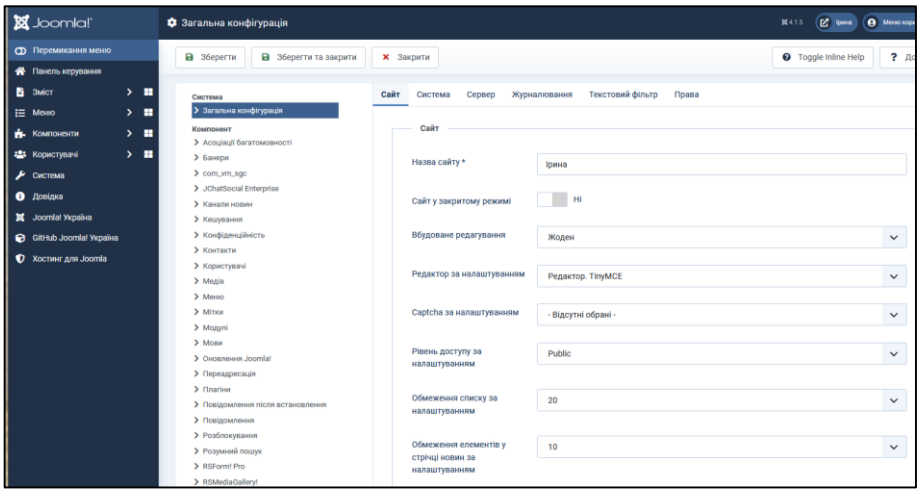


Рисунок 3.3 – Налаштування конфігурації

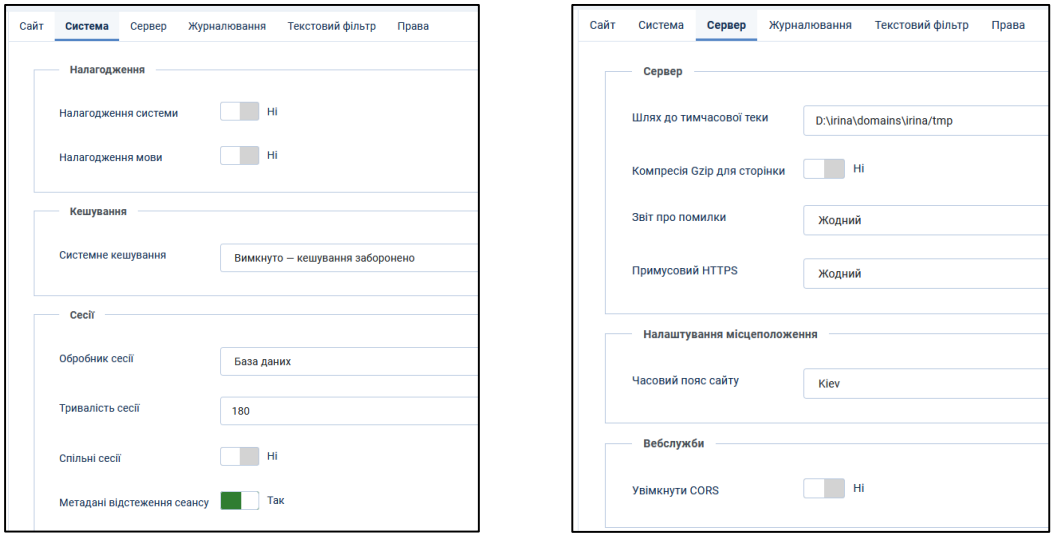


Рисунок 3.4 – Налаштування базових параметрів

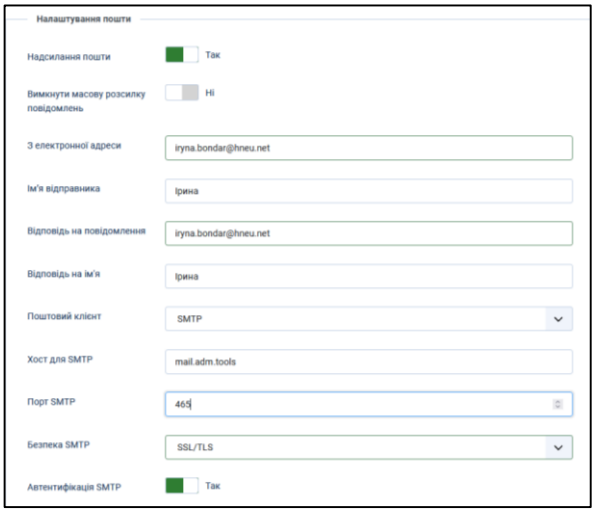


Рисунок 3.5. Налаштування пошти

Другий етап спрямований на створення форм з якими буде працювати замовник при реєстрації, формуванні різних видів замовлень (візитки, календарі, плакати тощо), роботи з формою зворотного зв'язку та ін. Для створення форм встановлюється та налаштовується такі розширення, як «RSForm! Pro», «VirtueMart» та ін. (рис. 3.6).

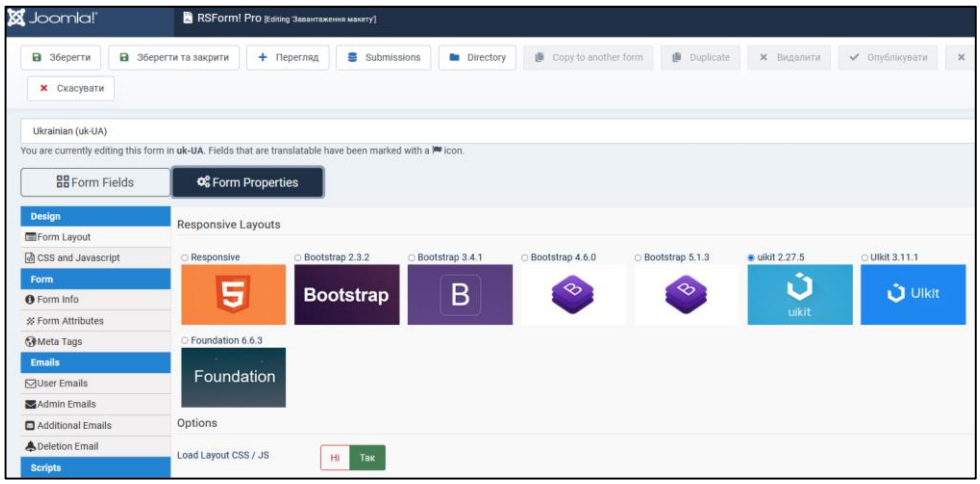


Рисунок 3.6 – Налаштування компонента «RSForm! Pro»
для створення форми завантаження макета

Створення форм продукції відбувається основі роботи з розширенням «VirtueMart» та має вигляд (рис. 3.7, рис. 3.8). Для створення і роботи з полями призначена секція меню «VirtueMart» під назвою «Поля, що налаштовуються» (рис. 3.9). Як відбувається настроювання значень параметрів для кожного поля показано на рис. 3.10.

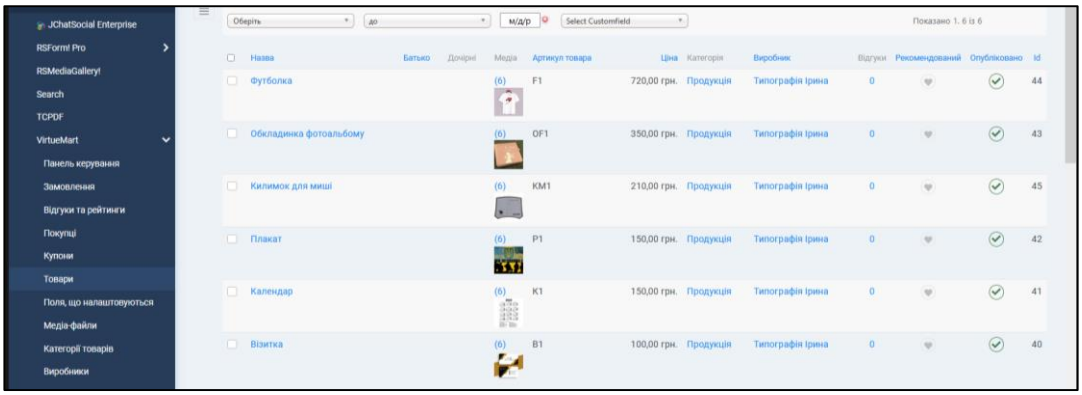


Рисунок 3.7 – Створення форм за допомогою роботи з «VirtueMart»

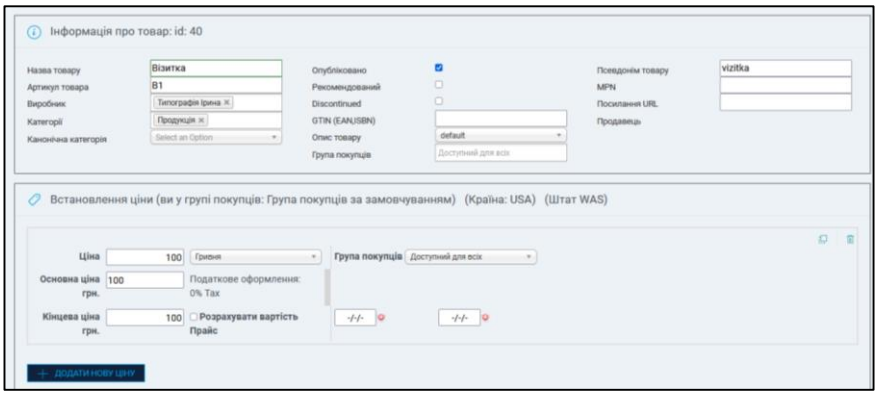


Рисунок 3.8 – Приклад настроювання опису для форми «Візитка» за допомогою роботи з «VirtueMart»

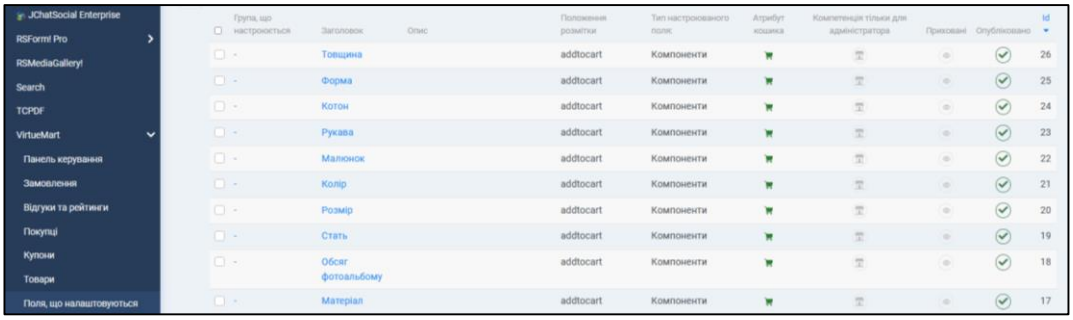


Рисунок 3.9 – Створення полів для форм замовлень

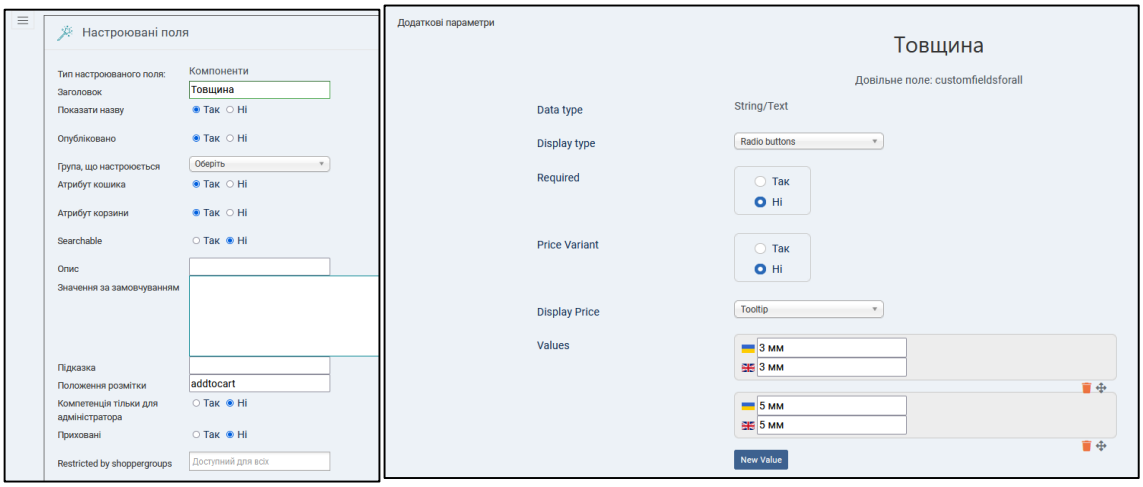
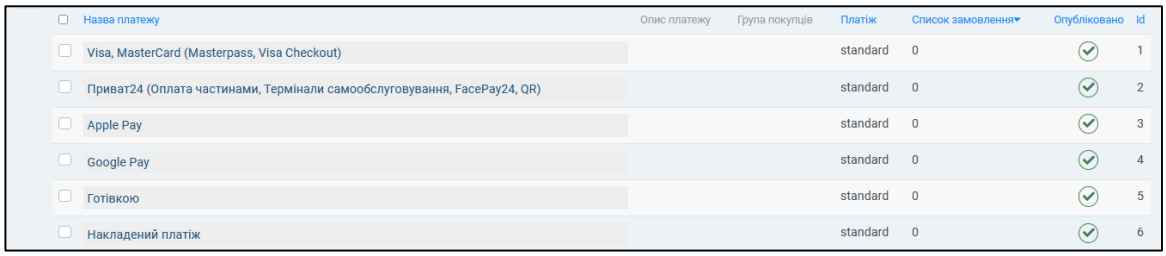


Рисунок 3.10. – Приклад настроювання значень параметрів полів форм

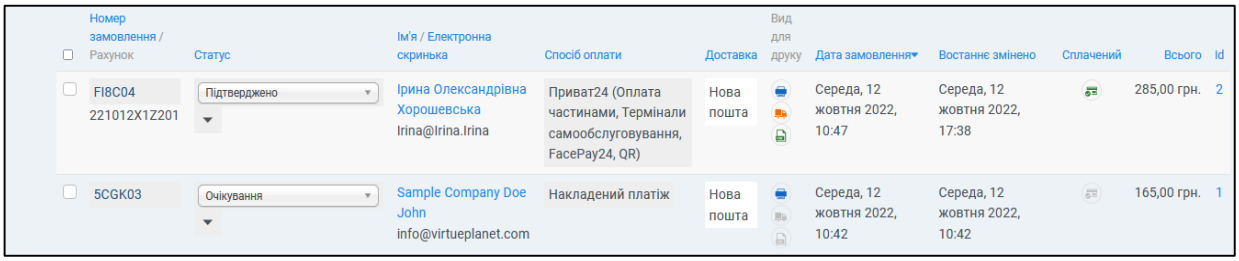
В секціях «Способи доставки» та «Способи оплати» створюються різні типи значень для даних елементів (рис. 3.11).



Назва платежу	Опис платежу	Група покупців	Платіж	Список замовлення	Опубліковано	Id
Visa, MasterCard (Masterpass, Visa Checkout)			standard	0	✓	1
Приват24 (Оплата частинами, Термінали самообслуговування, FacePay24, QR)			standard	0	✓	2
Apple Pay			standard	0	✓	3
Google Pay			standard	0	✓	4
Готівкою			standard	0	✓	5
Накладений платіж			standard	0	✓	6

Рисунок 3.11 – Приклад створення значень для поля «Способи оплати»

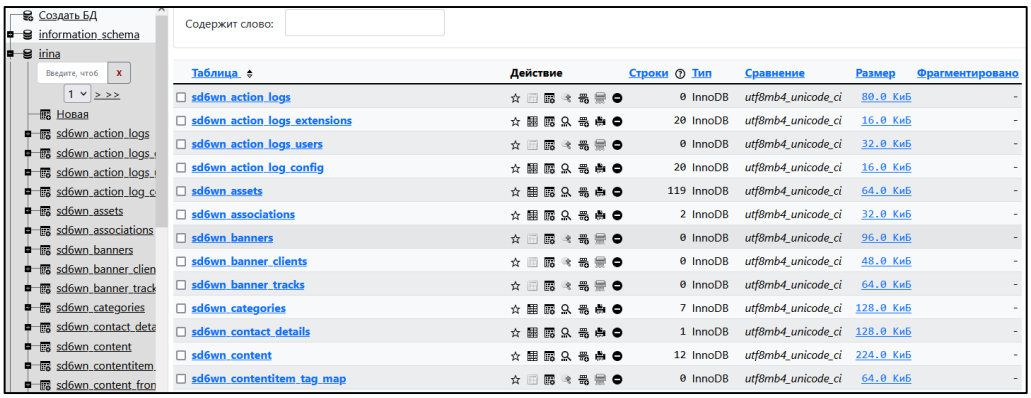
Таким же чином здійснюється створення форм реєстрації, підтримки зворотного зв'язку тощо та відповідних полів даних форм. Після внесення даних та необхідних змін у форми, вони зберігаються (рис. 3.12) та готові для подальшої роботи.



Номер замовлення / Рахунок	Статус	Ім'я / Електронна скринька	Спосіб оплати	Доставка	Вид для друку	Дата замовлення	Востаннє змінено	Сплачений	Всього	Id
FI8C04 221012X1Z201	Підтверджено	Ірина Олександрівна Хорошевська Irina@Irina.Irina	Приват24 (Оплата частинами, Термінали самообслуговування, FacePay24, QR)	Нова пошта		Середа, 12 жовтня 2022, 10:47	Середа, 12 жовтня 2022, 17:38		285,00 грн.	2
5CGK03	Очікування	Sample Company Doe John info@virtueplanet.com	Накладений платіж	Нова пошта		Середа, 12 жовтня 2022, 10:42	Середа, 12 жовтня 2022, 10:42		165,00 грн.	1

Рисунок 3.12 – Перелік замовлень від клієнта-замовника

Інформація, яка введена, обрана, визначена, розміщена в замовлені тощо, тобто, та, з якої ведеться робота в веб-базованій системі, розміщується у відповідних таблицях бази даних (рис. 3.13).



Создать БД
information_schema
irina
Новая
sd6wn_action_logs
sd6wn_action_logs_
sd6wn_action_logs_
sd6wn_action_log_c
sd6wn_assets
sd6wn_associations
sd6wn_banners
sd6wn_banner_clien
sd6wn_banner_track
sd6wn_categories
sd6wn_contact_deta
sd6wn_content
sd6wn_contentitem
sd6wn_content_fron

Содержит слово:

Таблица	Действие	Строки	Тип	Сравнение	Размер	Фрагментировано
sd6wn_action_logs		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	80.0 КиБ	-
sd6wn_action_logs_extensions		20	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 КиБ	-
sd6wn_action_logs_users		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 КиБ	-
sd6wn_action_log_config		20	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 КиБ	-
sd6wn_assets		119	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	64.0 КиБ	-
sd6wn_associations		2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 КиБ	-
sd6wn_banners		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	96.0 КиБ	-
sd6wn_banner_clients		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48.0 КиБ	-
sd6wn_banner_tracks		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	64.0 КиБ	-
sd6wn_categories		7	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	128.0 КиБ	-
sd6wn_contact_details		1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	128.0 КиБ	-
sd6wn_content		12	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	224.0 КиБ	-
sd6wn_contentitem_tag_map		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	64.0 КиБ	-

Рисунок 3.13 – Фрагмент бази даних веб-базованої системи

Для реалізації підтримки зворотного зв'язку реалізовано елемент «Чат клієнтів», створений за допомогою модуля «JChatSocialEnterprise» (рис. 3.14), компонент в меню «Знайти дизайнера», реалізований на основі меню стандартного меню Joomla (рис. 3.15) та форма контактів (рис. 3.16, рис. 3.17).

Наповнення статей контентом відбувається за допомогою можливостей вбудованого редактора (рис. 3.18).

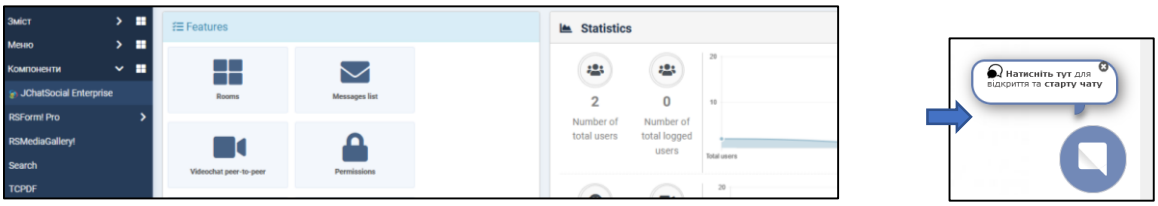


Рисунок 3.14 – Налаштування «JChatSocialEnterprise» та результат

Рисунок 3.15 – Налаштування окремого меню у шапці системи

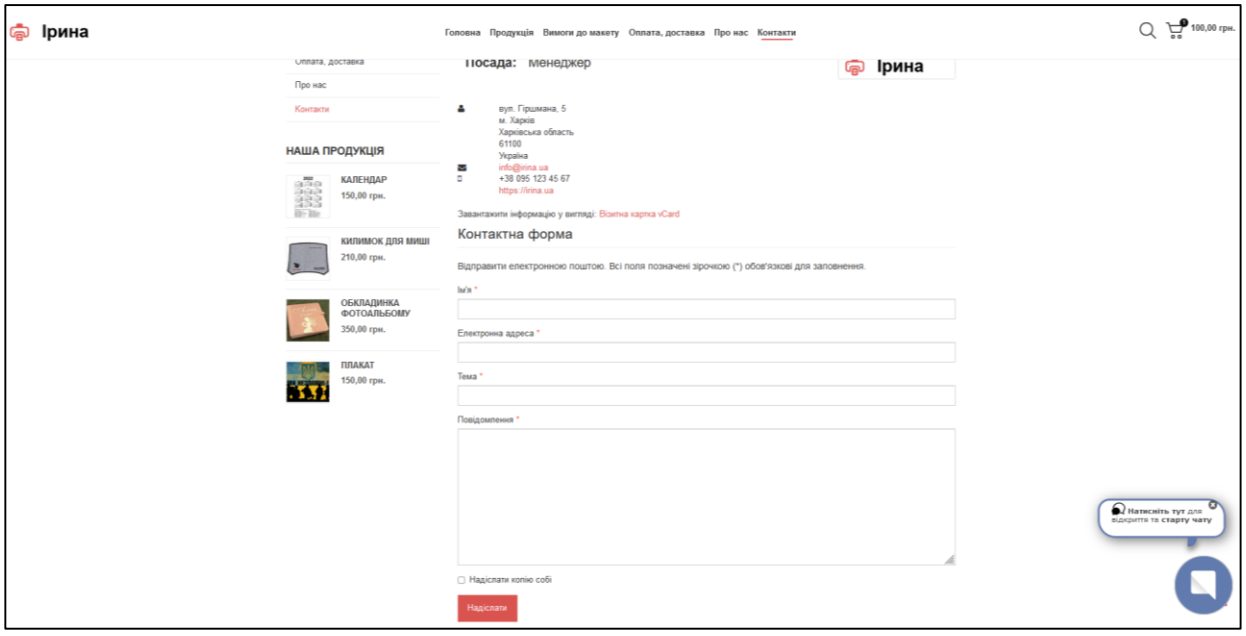


Рисунок 3.16 – Реалізація форми контактів, як елемента підтримки зв`язку

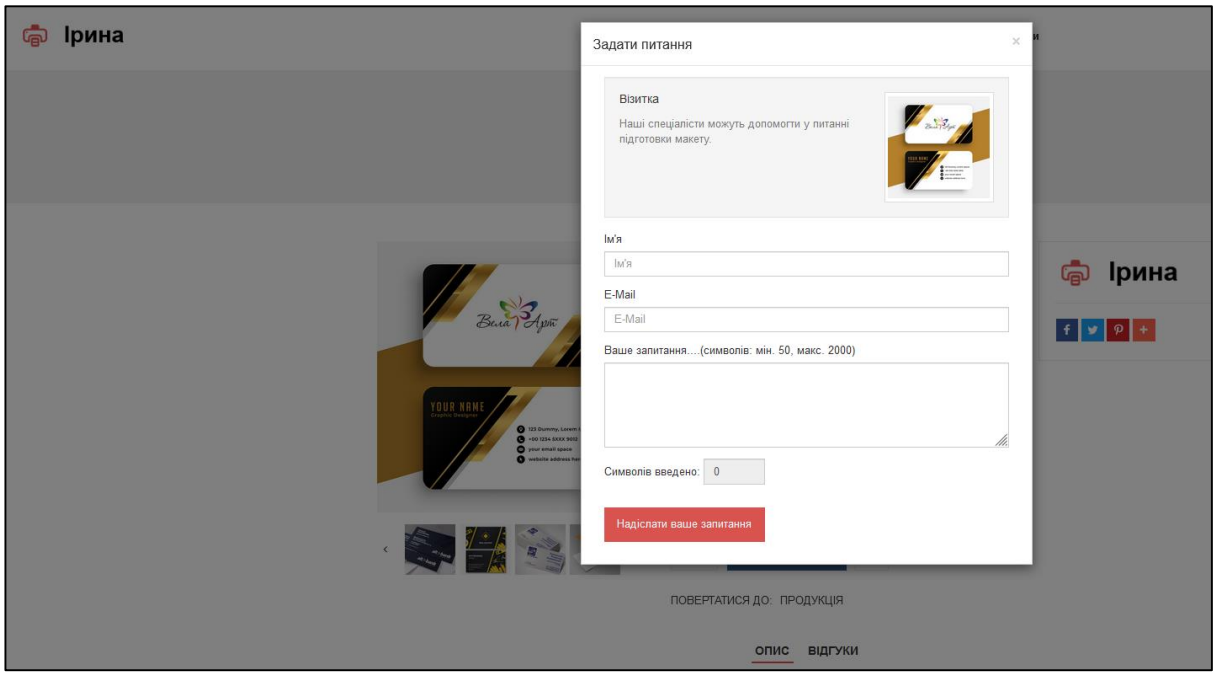


Рисунок 3.17 – Реалізація форми контактів, при роботі з видом продукції

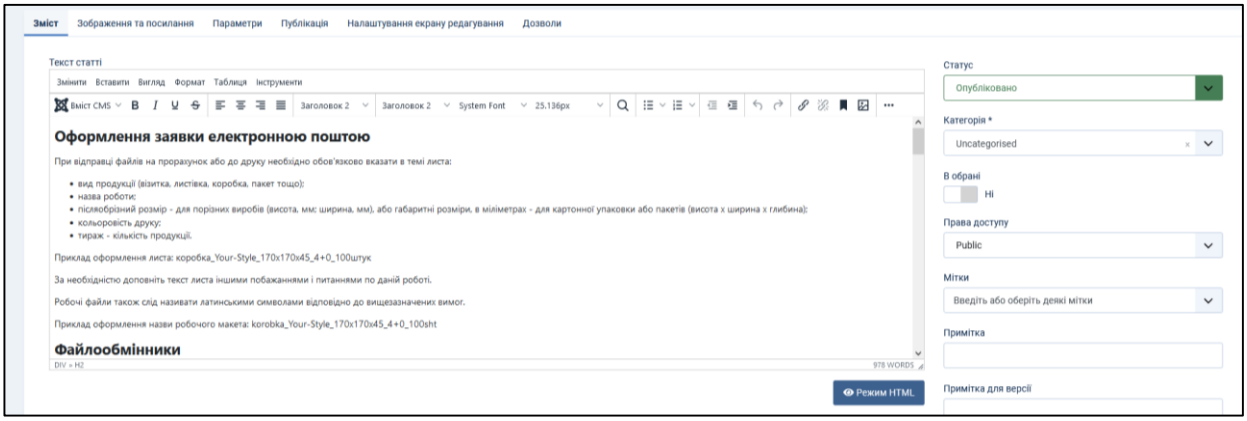


Рисунок 3.18 – Приклад реалізації контентної складової статті

Для здійснення реалізації можливості замовнику самому створити макет засобами онлайн графічного редактора, в систему вбудований та налаштований такий редактор (рис. 3.19).

В процесі налаштування параметрів візуалізації елементів веб-базованої системи були враховані певні фактору впливу на формування дизайнерського рішення, наведені у наступному розділі даної роботи з прикладами інтерфейсу.

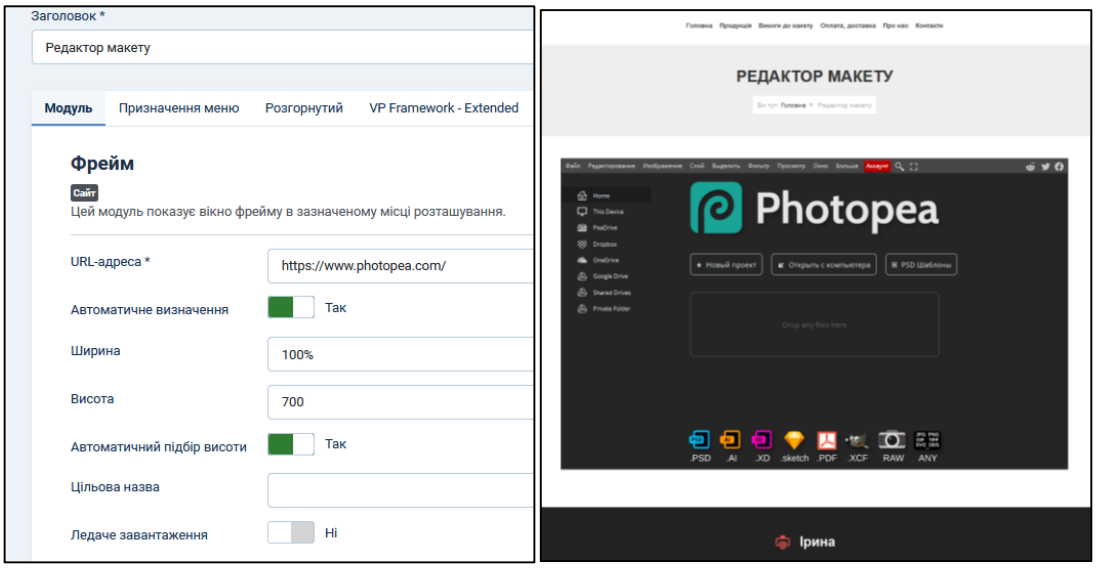


Рисунок 3.19 – Налаштування параметрів вбудованого онлайн редактора для власноручного створення макетів та його візуалізація

3.5 Реалізація дизайнерського рішення елементного складу

При формуванні дизайнерського рішення щодо організації елементного складу веб-базованої системи враховувалися такі фактори:

– колірна організація, що дозволяє здійснити підтримку невимушеної атмосфери при взаємодії замовника та представника поліграфічного підприємства, базується на напрямі колірного стилю «освіжаючий» [44];

– використання методу природних сполучень кольорів (що базується на суміщенні комплементарних схем, а саме: альтернативного, подвійного та розщепленого компліментів) [44, 45];

– організація підтримки рівноваги графічної композиції [46] за рахунок співвіднесення форми та кольору об’єктів (кнопок, списків, діалогових вікон та ін.), на сторінках веб-базованої системи;

– можливість переміщення замовника з постійним доступом до головного меню (рис. 3.20).

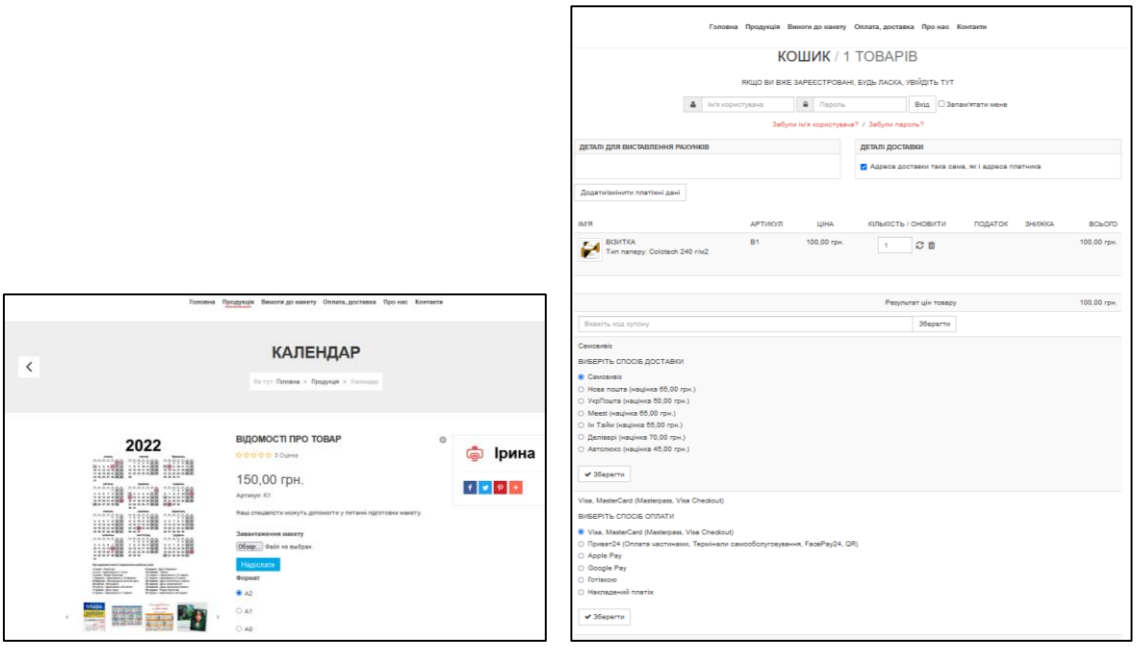


Рисунок 3.20 – Приклад реалізації постійного доступу до головного меню

Для забезпечення відповідності дизайнерського рішення елементного складу системи вищенаведеним вимогам, було реалізовано наступне:

– для підвищення швидкості роботи користувача та зменшення його помилок елементи керування (тобто кнопки, взаємодія користувача з яким обмежується однією дією – натисканням) було зроблено помітними (але не великими, щоб одночасно була підтримана читабельність, однак, кнопка не перетягувала на себе основну увагу користувача) та були зрозумілими (рис. 3.20). Також, було підтримано достатній вертикальний проміжок між кнопками, щоб користувачу було складно натиснути не на ту кнопку;

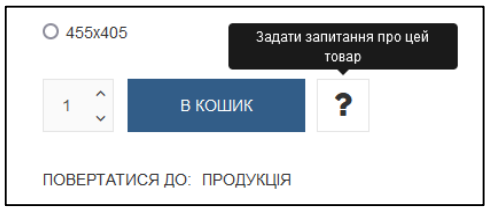


Рисунок 3.20 – Візуалізація елемента керування «кнопка»

– в інтерфейсі не було запропоновано кнопок за замовчування та елементів керування, функції яких змінюються залежно від контексту (рис. 3.21);

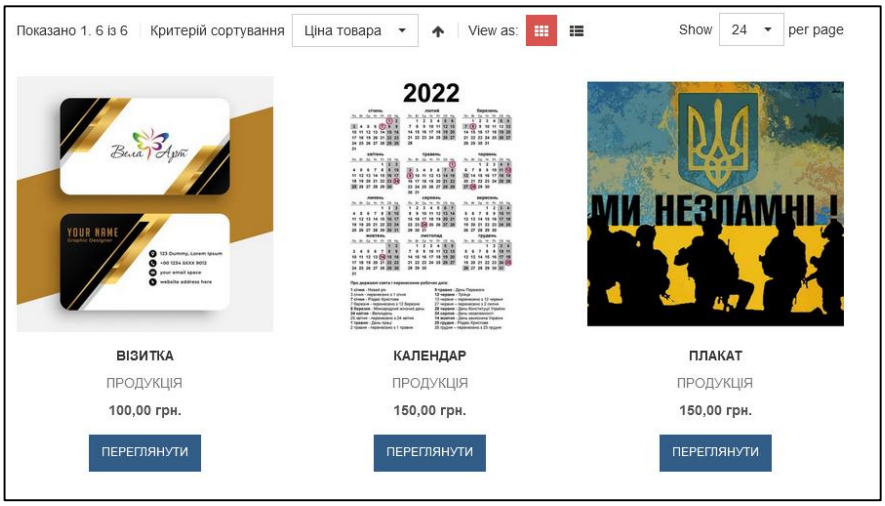


Рисунок 3.21 – Візуалізація єдності подання елементів за контекстом

– назви елементів є зрозумілими користувачу та відбивають їх функціональність (рис. 3.22);

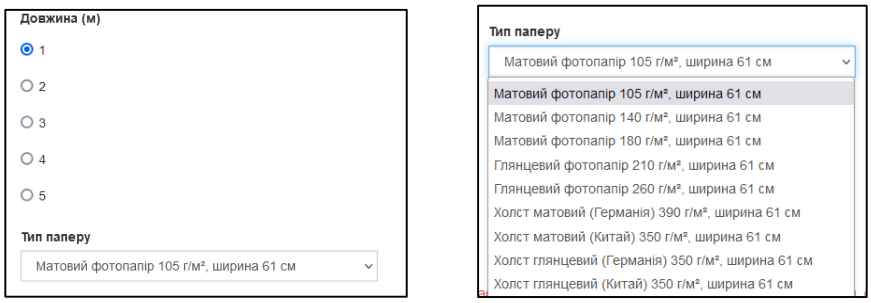


Рисунок 3.22 – Приклад назви елементів для здійснення вибору замовником

– для елементів, що говорять про відкриття вікна з продовженням діалогу, наприкінці назви було поставлено багато крапок (рис. 3.23);

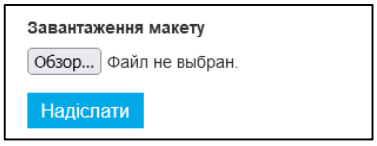


Рисунок 3.23 – Приклад елементу з продовженням діалогу

– елементи меню та галереї було згруповано (рис. 3.24);

– елементи оформлення повідомлень було згруповано (рис. 3.25);

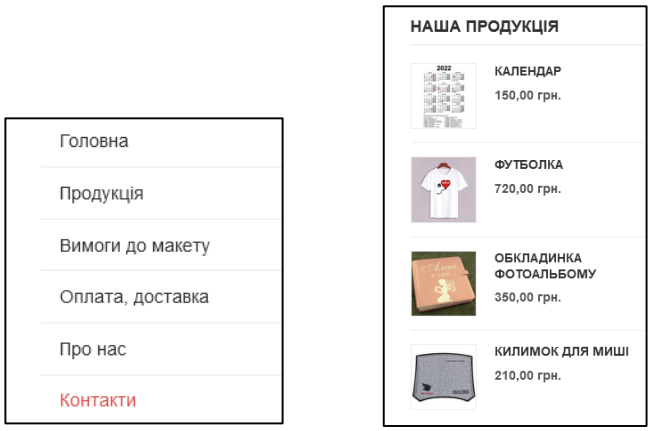


Рисунок 3.24 – Приклад групування елементів меню та галереї

Рисунок 3.25 – Приклад групування елементів повідомлень

– текст на сторінках не обрізано, він чибельний (рис. 3.26);

Рисунок 3.26 – Приклади подачі фрази тексту

– елемент для одиночного вибору було реалізовано в інтерфейсі радіокнопками (рис. 3.27);

– поля для введення, що стоять вертикально, було зроблено приблизно однакової довжини (рис. 3.28). Поля, що стоять горизонтально, однакові за шириною розташуванням на сторінці (рис. 3.29).

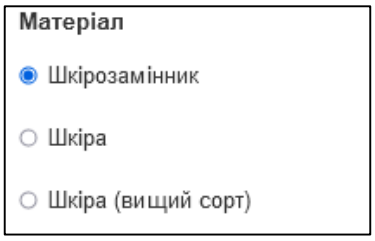


Рисунок 3.27 – Приклад використання радіокнопок

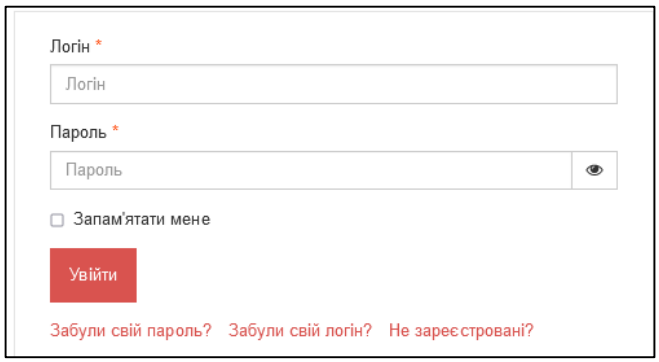


Рисунок 3.28 – Приклад вертикального позиціонування полів

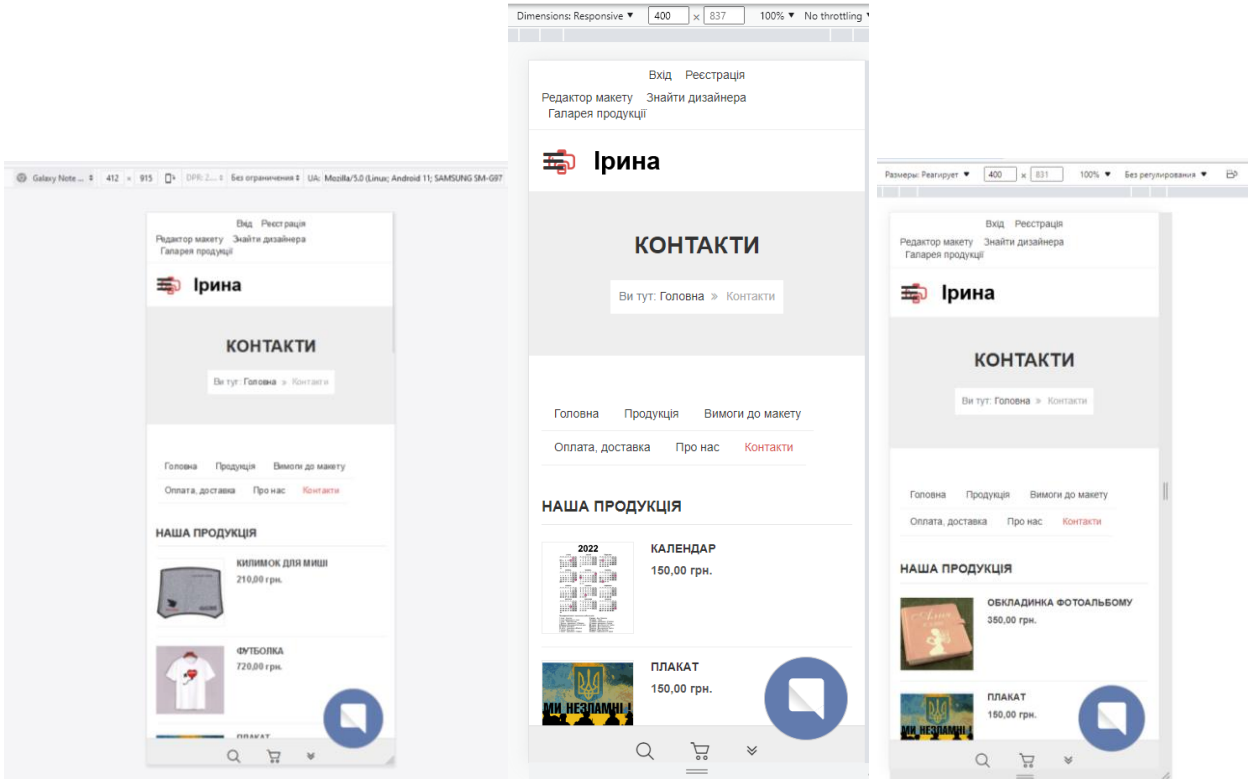
Рисунок 3.29 – Приклад горизонтального позиціонування полів

Таким чином, в рамках даного підрозділу було здійснено опис вимог та візуалізація їх практичної реалізації в рамках відтворення дизайнерського рішення представлення елементів організації інтерфейсу веб-базованої системи для прийому поліграфічних замовлень.

3.6 Тестування працездатності веб-базованої системи

Тестування є невід'ємною частиною процесу створення веб-орієнтованого продукту. Процес розроблення веб-базованої системи виконувався допомогою серверної технології php, яка працює лише через сервер. Отже, від самого початку процесу розробки, всі файли створювались у спеціальній теці на сервері, та проводилось тестування сторінок у браузері з

доступом до сайту через localhost. Таким чином, публікування даної системи було виконано на локальному сервері. Система тестувалася в різних браузерах, а саме: Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge. Усі виявлені в процесі тестування недоліки були виявлені та усунені. На рис. 3.30 наведено результати відображення сторінки «Контакти» у всіх трьох браузерах.



а) Mozilla Firefox б) Google Chrome в) Microsoft Edge

Рисунок 3.30 – Приклад тестування сторінок у різних браузерах

Отже, створена система повністю адаптований для перегляду на різних браузерах, на моніторах з різною роздільною здатність.

На етапі тестування крім технічних властивостей перевірялися і ергономічні. Тобто, такі властивості юзабіліті, як якість та функціональність контенту, якість навігаційної системи тощо.

При перевірці були зроблені такі висновки:

– контент веб-базованої системи відповідає цільовому призначенню;

– шрифти та кольорові гами підібрані так, щоб не заважати замовнику працювати з інформацією на сторінках системи;

– текстова складова не містить синтаксичних і граматичних помилок. Текстова складова розбита на невеликі блоки, що сприяє підвищенню читабельності інформації. Назви елементів управління інтуїтивно зрозумілі, вони короткі та відображають їх функціональну спрямованість;

– організація навігації зрозуміла та допомагає замовнику орієнтуватися з яким видом замовлення від працює. Замовник може самостійно розробити макет, це надається засобами вбудованого онлайн редактора. Якщо виникає потреба у отриманні професійної допомогою – пропонується звернутися або до фахівця підприємства за допомогою чата, або до професіонала-фрілансера.

Розроблений інтерфейс відповідає наступним вимогам (табл. 3.10). В процесі опитування прийняло участь 10 експертів, шкала оцінювання бінарна.

Таблиця 3.10 – Оцінювання якості веб-базованої системи

Елемент, що оцінюється	Вимоги до елементу	Характеристика елемента	Бали, [0, 1]
1	2	3	4
Можливість індивідуалізації	Замовник може обрати траєкторію своєї роботи з макетом	Містить систему зворотного зв’язку з фахівцями підприємства та професіоналами-фрілансерами	10
Узгодженість з очікуваннями замовника	Однотипні керуючі елементи діють однаково у всіх розділах програми	Представлення керуючих елементів однакове для різних видів замовлень (візиток, календарів та ін.)	9
Зручність сприйняття і розуміння	Текст, спадаючи списки, редактор макетів легко знаходяться та ідентифікуються	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, однотипне подання видів продукції. Кегль тексту підібраний так, щоб замовнику зручно було працювати з параметрами замовлення	10
Підтримка супроводу замовника	Замовник завжди може визначити з яким замовленням він працює і до якого може перейти	Забезпечується постійна візуалізація меню та місцезнаходження замовника в системі	10

Продовження таблиці 3.10

1	2	3	4
Структуризація та ідентифікація інформації	Замовник завжди заповнює вхідну інформацію щодо власної особи та замовлення	Присутня прив’язка до попереднього заповнення обов’язкових полів, що ідентифікують замовника та конкретизують замовлення	8
Привабливість	Спонукає замовника до взаємодії	Приємний дизайн, популярні замовлення, можливість взаємодії – все це привертає увагу замовників	10

Після закінчення тестування підраховувалась загальна сума балів (набрано «57» балів з макс. «60»), за якою можна зробити висновки про якість даної розробки.

Отже, можна зробити висновок, що розроблена веб-базована система, в цілому, має високий рівень відповідності юзабіліті.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Характеристика науково-дослідної роботи

В економічній частині кваліфікаційної роботи обґрунтовано економічну доцільність витрат на проведення науково-дослідної роботи для дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи. В основу процесу прикладного розроблення системи покладено певну послідовність кроків, визначених у запропонованій в роботі методиці створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії.

Реалізація методики надає можливість для прийняття аргументованого рішення стосовно вибору найбільш важливих елементів, що доцільно включати в структурну побудову веб-базованої системи, її змістовне наповнення певними видам продукції для онлайн замовлень та вибору CMS для прикладного розроблення веб-базованої системи в рамках обраного середовища з відкритим вихідним кодом.

Практична реалізація процесу розроблення веб-базованої системи за визначеною за допомогою методики структурою, змістовним наповненням конкретними видами замовлень в обраній CMS дозволяє:

– збільшити кількість замовлень за рахунок правильної структурної побудови системи, спрямованої на вирішення актуальних прикладних завдань замовника, а саме: створення та підтримка роботи з макетом, підтримка взаємодії з базою фахівців-фрілансерів, активізація онлайн взаємодії між замовником та підприємством у процесі оформлення та прийняття замовлення, реалізація різних варіантів оплати замовлення, активізація системи повідомлень тощо;

– зменшити час на оформлення замовлення за обраним видом продукції (за рахунок реалізації веб-базованої системи на основі впровадження підходу web-to-print).

4.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час виконання науково-дослідної роботи був проведений аналіз ринку веб-базованих продуктів та систем, реалізованих на основі web-to-print, огляд та аналіз існуючих методик та підходів до розроблення веб-базованих продуктів для прийому поліграфічних замовлень, визначено етапи методики розроблення веб-базованої системи та проведені експериментальні розрахунки за етапами. Використаними методами дослідження при реалізації етапів методики є: формалізація, моделювання, узагальнення, аналіз, синтез, індукція, дедукція, логічний та структурний аналіз, анкетування, метод переваг, метод попарного порівняння альтернатив на базі аналізу статичних переваг і пріоритетів. У роботі також було виконано практичне розроблення, тестування працездатності та оцінювання якості веб-базованої системи.

Умовно науково-дослідну роботу (НДР) можна розділити на такі етапи: підготовчий, основний і заключний.

На стадії виконання підготовчого етапу здійснено аналіз ринку веб-базованих продуктів та систем, реалізованих на основі web-to-print; огляд та аналіз існуючих методик і підходів з розроблення веб-базованих продуктів для прийому поліграфічних замовлень; сформовано критеріальну базу оцінювання якості веб-базованої системи; визначено латентні елементи, які можуть бути використані в процесі побудови структури веб-базованої системи; сформовано перелік латентних видів продукції; окреслено альтернативні середовища з відкритим вихідним кодом для здійснення розроблення системи та виділено критерії вибору такого середовища.

На етапі виконання основної частини НДР були виконані такі роботи, як окремі етапи методики створення веб-базованої системи для прийому замовлень оперативної поліграфії:

– формування бази експертів та перевірка узгодженості їх думок у процесі визначення найбільш значущих критеріїв оцінки якості реалізації веб-базованої системи;

– оцінювання елементів структури веб-базованої системи за визначеними критеріями якості;

– визначення найбільш значущих структурних елементів системи;

– визначення найдоцільніших видів продукції оперативної поліграфії;

– обґрунтування вибору середовища для розроблення веб-базованої системи;

– практична реалізація веб-базованої системи в обраному середовищі розроблення з визначеними структурними елементами та видами замовлень.

У заключній частині здійснюється оцінка ефективності виконання НДР, складання звіту з НДР, захист звіту.

Найбільш складною та відповідальною частиною при плануванні НДР є розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Для виконання роботи було залучено 27 осіб, контролював процес керівник роботи, тобто робоча загальна чисельність на виконання НДР склала 28 осіб. До складу групи виконавців увійшли:

– веб-аналітик – 1 особа, заробітна плата 10000 грн/міс.;

– експерти – 14 осіб, заробітна плата 9000 грн/міс.;

– аналітик сфери опрацювання експертних даних – 1 особа, заробітна плата 11000 грн/міс.;

– керівник роботи, тобто особа, що приймає рішення (ОПР) – 1 особа, заробітна плата 14000 грн/міс.;

– фахівець з розроблення веб-орієнтованих систем у вигляді сайтів на CMS – 1 особа, заробітна плата 15000 грн/міс;

– учасники фокус-групи тестування – 10 осіб, заробітна плата 9000 грн/міс.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт (Зср.дн.) розраховується за формулою:

$$З_{ср.дн.} = \frac{З_{ср.міс.}}{n}, \quad (4.1)$$

де $З_{ср.міс.}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, (n = 22).

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кіль-кість вико-навців	Посада виконавця	Трудоміст-кість робіт, люд.-днів	Середньо-денна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн.
1	2	3	4	5	6
1. Підготовчий етап					
1.1 Аналіз ринку веб-базованих продуктів, побудованих на основі web-to-print	1	Веб-аналітик	2	454,54	909,09
1.2 Огляд та аналіз методів та підходів до побудови веб-базованих продуктів та систем	1	Веб-аналітик	1	454,54	454,54
	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
1.3 Підготовка матеріалів та даних для виконання НДР: критеріальна база оцінювання якості веб-базованої системи; латентні структурні елементи; латентні види продукції; альтернативи середовищ розроблення та критерії їх вибору	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
	1	Фахівець з розроблення веб-орієнтованих систем	2	681,82	1363,64
2. Основний етап					
2.1 Постановка задачі	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
2.2 Опрацювання множити критеріїв оцінювання якості	14	Експерти	1	409,09	5727,26

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
реалізації веб-базованої системи	1	Аналітик сфери опрацювання експертних даних	1	500	500
2.3 Оцінювання елементів структури веб-базованої системи за визначеними критеріями якості	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
	1	Аналітик сфери опрацювання експертних даних	1	500	500
2.4 Визначення найбільш значущих структурних елементів системи	1	Аналітик сфери опрацювання експертних даних	1	500	500
2.5 Визначення найдоцільніших видів продукції оперативної поліграфії	14	Експерти	1	409,09	5727,26
	1	Аналітик сфери опрацювання експертних даних	1	500	500
2.6 Обґрунтування вибору середовища для розроблення веб-базованої системи	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
	1	Фахівець з розроблення веб-орієнтованих систем	1	681,82	681,82
	1	Аналітик сфери опрацювання експертних даних	2	500	1000
2.7 Практична реалізація веб-базованої системи в обраному середовищі розроблення з визначеними структурними елементами та видами замовлень оперативної поліграфії	1	Фахівець з розроблення веб-орієнтованих систем	12	681,82	8181,84
2.8 Проведення тестування	10	Учасники фокус-групи тестування	1	409,09	4090,9
3. Заключний етап					
3.1 Формування висновків та пропозицій за темою дослідження	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
3.2 Технічне оформлення звіту про виконання НДР	1	Керівник роботи	1	636,36	636,36
Всього			34		34590,87

Таким чином, сума витрат на заробітну плату в межах виконання НДР складе 34590,87 грн.

4.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

– матеріальні витрати;

– витрати на оплату праці;

– єдиний соціальний внесок;

– амортизація основних засобів (вартість машинного часу);

– витрати на спожиту електроенергію;

– інші витрати.

До інших витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, опалення, освітлення) та вартість послуг зв'язку.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції.

Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^{n} Q_j \times Ц_j, \tag{4.2}$$

Де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j-го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

$Ц_j$ – ціна одиниці j-го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 4.2.

Витрати на оплату праці розраховуються, виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 34590,87 грн.

Таблиця 4.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, од.	Ціна, грн	Сума, грн.
Олівець механічний	уп.	1	30,00	30,00
Ручка кулькова	уп.	2	13,00	26,00
Папір офісний	уп.	1	195,00	195,00
Заправка для картриджу	шт.	1	225,00	225,00
Всього				476

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загально обов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Ставка єдиного соціального внеску складає 22 % від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 7609,99 грн.

Під час виконання НДР застосовувалось наступне обладнання: комп'ютер вартістю 12000 грн та принтер вартістю 3400 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^{L} \frac{BO_k}{TE_k} \times T \,, \tag{4.3}$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідної роботи;

BO_k – вартість основних засобів k-го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k-го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Підставивши відомі значення у (4.3), визначимо величину амортизаційних відрахувань:

*АВ = (12000*34)/730 +(3400*34)/1095 = 558,9 + 105,57 = 664,47 (грн.).*

Витрати на використану обладнанням електроенергію ($В_е$) розраховуються за формулою:

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (4.4)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера складає 0,5 кВт та принтера 0,8 кВт за годину. Тариф споживачів за першим класом напруги, тобто 35 кВт та більше), складає 1,7808 грн./кВтгодин (без ПДВ). Підставивши значення у формулу (4.4), визначимо величину витрат ($В_е$) на спожиту електроенергію:

*$В_е$ = 0,5 * 272 * 1,7808 +0,8 * 13 * 1,7808 = 242,19 + 18,52 = 260,71 грн.*

До інших статей витрат відносяться такі:

– адміністративні витрати: (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20% від витрат на оплату праці;

– вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку становитиме:

а) Інтернет – 100 грн. на місяць (безлімітний пакет); всього 200 грн. за 34 дні виконання НДР;

б) телефон – 75 грн на місяць; усього 150 грн. за 34 дні.

За період виконання НДР витрати на відрядження, аутсорсинг, інформаційні послуги та маркетингові заходи не мали місця.

Для виконання НДР використовувалося безкоштовне програмне забезпечення, наприклад, для опитування – Google Forms, для роботи та опрацювання експертних даних – середовища OpenOffice та Google Sheets, для розроблення системи – середовище CMS Joomla.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР, наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 − Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	34590,87
2	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від п.1)	7609,99
3	Матеріальні витрати	476
4	Амортизація основних засобів	664,47
5	Витрати на спожиту електроенергію	260,71
6	Інші витрати, у тому числі:	–
6.1	Адміністративні витрати (20,0 % від п.1)	6918,17
6.2	Вартість послуг зв’язку	350
7	Усього витрати	50870,21

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР відбиває сумарні витрати за статтями і складає 50870,21 грн.

4.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат – це наслідок послідовності дій, виконаних під час НДР, виражений якісно або кількісно. В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем. Відповідно до теми даного дослідження у якості результату впровадження НДР визначено збільшення кількості замовлень (за рахунок вірної структурної побудови системи, спрямованої на вирішення актуальних прикладних завдань замовника) та зменшення часу на оформлення замовлення за обраним видом продукції (для розрахунку береться «Візитка»).

Результат від впровадження НДР визначається за формулою:

$$\Delta P_j = \left| Хб_j - Хн_j \right|, \quad (4.5)$$

де ΔP_j – покращення *j*-ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР (*j=1,m*);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$Хб_j$ – базове значення *j*-ої характеристики;

$Хн_j$ – нове значення *j*-ої характеристики після впровадження НДР.

У якості досліджуваних характеристики обрано кількість замовлень та час на оформлення замовлення за обраним видом продукції оперативної поліграфії – замовлення «Візитка».

Отримані результати тестування наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Кількість замовлень та час на оформлення замовлення

Показник	Сайт, що був у поліграфічного підприємства	Веб-базована система у вигляді сайту з новою структурною побудовою, функціоналом та пакетом видів продукції оперативної поліграфії
Кількість замовлень (на тиждень)	11	18
Час на оформлення замовлення «Візитка» (хв.)	4,2 хв.	2,8 хв.

Підставивши відповідні значення до формули (4.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

– $\Delta P_1 = |11 - 18| = 7$ (замовлень);

– $\Delta P_2 = |4,2 – 2,8| = 1,4$ (хв.).

За результатами розрахунків видно, що впровадження нової веб-базованої системи дозволило збільшити кількість замовлень та скоротити час на оформлення замовлення (на прикладів замовлення «Візитка»).

Далі проведено оцінку економічної ефективності отриманого результату виконаної науково-дослідної роботи.

4.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \tag{4.6}$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює *j*-ту характеристику досліджуваного процесу.

Підставивши раніше визначені значення до (4.6), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати»:

$$K_{ев1} = (7 / 50870{,}21) * 100\ \% = 0{,}0137\ (\%);$$
$$K_{ев2} = (1{,}4 / 50870{,}21) * 100\ \% = 0{,}0027\ (\%).$$

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що кожна гривня витрат на розробку НДР забезпечує збільшення кількості замовлень на 0,0137 % та зменшення часу на оформлення замовлення за обраним видом продукції на 0,0027 %. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна вважати ефективною або такою, що має науковий і технічний рівень.

ВИСНОВКИ

В роботі досліджено особливості реалізації принципу web-to-print в програмних рішеннях та системах автоматизації, зроблено огляд даних систем, проаналізовано різновиди технологій розроблення веб-базованих систем, наведено постановку завдання дослідження та здійснено огляд та аналіз існуючих методик та підходів до процесу розроблення веб-базованих продуктів.

В роботі отримано науковий та практичний результати.

В якості наукового результату роботи виступають етапи методики, реалізація яких надає можливість для прийняття аргументованого рішення стосовно вибору найбільш важливих елементів, що доцільно включати в структурну побудову веб-базованої системи, її змістовне наповнення певними видам продукції для онлайн замовлень та вибору CMS для прикладного розроблення веб-базованої системи в рамках обраного середовища з відкритим вихідним кодом. Кожен з етапів методики містить проведені експериментальні розрахунки.

Практичним результатом є прикладна реалізація процесу розроблення веб-базованої системи за визначеною за допомогою методики структурою, змістовним наповненням певними типами замовлень в обраній CMS Joomla. При практичній розробці системи опрацьовані питання щодо підготовки інформаційного забезпечення (на основі проведення формалізації, ідентифікації та опису вхідної інформації за формами), вибору логіки побудови інтерфейсу (на основі сценарного підходу), реалізації дизайнерського рішення щодо організації елементного складу веб-базованої системи (на основі роботи з елементами керування, діалогу, підтримки взаємодії тощо), тестування розробленої веб-базованої системи.

В роботі, також, наведено економічне обґрунтування витрат на проведення НДР для дослідження особливостей розроблення веб-базованої системи.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бондар І.О., Хорошевський О.І. Виробнича інформаційна система поліграфічного виробництва: навчальний посібник. Вид. ХНЕУ, 2012. 160 с.

2. Бондар І.О., Хорошевський О.І. Проблема вибору системи автоматизації поліграфічного виробництва // Управління розвитком: зб. наук. робіт (за матеріалами наук.-практ. конф. «Сучасні засоби та технології розроблення інформаційних систем», 20–21 жовт. 2008 р.). Харків: Вид-во ХНЕУ, 2008. № 15. С. 74-75.

3. Web-to-Print. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Web-to-Print#cite_note-1 (дата звернення: 02.11.2022).

4. Web-to-Print. URL: https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Web-to-Print.html (дата звернення: 02.11.2022).

5. Rafferty T. Web2Print MD2MD. London: CEO-Grafenia plc, 2012. 170 p.

6. Matt J. WEB2PRINT. Atlanta : DA Digital LLC and Chair, 2012. 137 p.

7. Web-to-Print. Print-on-Demand. URL: http://www.monograf.com.ua/ index.php/web2print.html (дата звернення: 05.11.2022).

8. Система управления полиграфическим предприятием // Принт-Эксперт. URL: https://print-expert.net/articles/razmishleniya_o_web2print/ (дата звернення: 05.11.2022).

9. Alec Sharp. Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development / Alec Sharp, Patrick McDermott. 2nd edition. London : Artech House, 2008. 449 p.

10. Wil van der Aalst, Kees van Hee. Workflow Management. Models, Methods, and Systems. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004. 384 p.

11. Global Web-to-Print Market Outlook-by Major Company, Regions, Type, Application and Segment Forecast, 2015-2026. URL: https://www. mraccuracyreports.com/reportdetails/reportview/204217 (дата звернення: 06.11.2022).

12. Web2Print. Best web to print solutions in USA. URL: https://www.web-to-print-blog.com/best-web-print-solution-usa/ (дата звернення: 07.11.2022).

13. Flex4 OPS. Web to Print Software from Flex4. URL: https://www.onlineprintsolution.co.uk/ (дата звернення: 07.11.2022)

14. Online Print Shop // Platinum Solution Subscription Plans. URL: http:// www.onprintshop.com/solution-features.html#.Ur_EcrTgx7g (дата звернення: 10.11.2022).

15. Print management information systems. URL: https://www. webtoprintmis.com/webinar-registration1653596593378 (дата звернення: 12.11.2022).

16. Capterra: PrintNow. URL: https://www.capterra.com/p/158640/PrintNow (дата звернення: 12.11.2022).

17. PrintNow. URL: https://printnow.com (дата звернення: 13.11.2022).

18. Pressero. URL: https://www.pressero.com/page/web-to-print-storefronts-for-retail-and-b2b (дата звернення: 14.11.2022).

19. Levy`kin I.V., Khoroshevskij A.I. Metod vy`bora udalennoj informaczionnoj izdatel`skoj sistemy` // Radioe`lektronny`e i komp`yuterny`e sistemy`. Khar`kov, 2012. # 2 (54). S. 156-162.

20. Поліграфія через Інтернет: як не помилитися з вибором друкарні. URL: http://ua.korrespondent.net/ukraine/3687600-polihrafiia-cherez-internet-yak-ne-pomylytysia-z-vyborom-drukarni (дата звернення: 14.11.2022).

21. Поліграфія через інтернет: зручно, дешево, практично, сучасно. URL: https://ukraine.segodnya.ua/ukraine/poligrafiya-cherez-internet-udobno-deshevo-praktichno-sovremenno-717124.html (дата звернення: 14.11.2022).

22. Поліграфія Онлайн. URL: https://zakaz.wolf.ua/ (дата звернення: 15.11.2022).

23. ЕкваторПринт. Широкоформатний друк. URL: https://ekvatorprint.com.ua/uk/fotoredaktor (дата звернення: 15.10.2022).

24. Хорошевська І.О., Бізюк А.В. Визначення завдань ВЕБ-базової системи // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали молодіжної школи-семінару VII Міжнар. наук.-техн. конф., 17-21 травня 2022 р. Х.: ХНУРЕ, 2022. Т. 2. С. 109-110. URL: https://openarchive.nure.ua/handle/document/20413 (дата звернення: 10.11.2022).

25. Хорошевська І.О., Бізюк А.В. Обґрунтування доцільності створення веб-базової системи для прийому замовлень оперативної поліграфії // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доповідей VII Міжнар. наук.-техн. конф., 17-21 травня 2022 р. Х.: ХНУРЕ, 2022. Т. 1. С. 86-87. URL: https://openarchive.nure.ua/handle/document/20454 (дата звернення: 12.11.2022).

26. Оперативна поліграфія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ Оперативна_поліграфія (дата звернення: 12.11.2022).

27. Комп'ютеризовані системи і технології видавничо-поліграфічних виробництв: монографія / Під ред. О. І. Пушкаря. Харків: ІНЖЕК, 2011. 296 с.

28. Хорошевська І.О., Цема Є.І. Етапи методики створення веб-додатку для здійснення процесу вибору дизайн-концепту етикетки алкогольного продукту // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2020. Том 31 (70) №5. С. 129-134.

29. Лобанова Д.М. Процес розробки web-орієнтованого поліграфічного калькулятора // Четверта науково-практична конференція Національної академії Національної гвардії України «Актуальні питання організації та управління діяльністю підприємств у сучасних умовах господарювання», 27 листопада 2014 р. Х.: Друкарня Національної академії Національної гвардії України, 2014 р. С. 300-303.

30. Коц Г.П., Бондар І.О. Етапи методики розробки поліграфічного web-додатка // Проблеми та перспективи розвитку ІТ-індустрії: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції (17-18 квітня 2015 р.). Х.: ХНЕУ ім. С.Кузнеця. 2015. С. 71.

31. Kocz G.P., Bondar` I.A. Metodika razrabotki web-prilozheniya dlya priyoma zakazov operativnoj poligrafii // Informaczionny`e tekhnologii i zashhita informaczii v informaczionno-kommunikaczionny`kh sistemakh: monografiya. X.: Вид-во ТОВ «Щедра садиба плюс», 2015. С. 395-408.

32. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 171 с.

33. Метод аналізу ієрархій. URL: https://dss.tg.ck.ua/ahp-help (дата звернення: 14.11.2022).

34. Бондар І.О., Хорошевський О.І. Моделювання вибору середовища розробки web-додатку для прийому поліграфічних замовлень // Системи прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах: від теорії до практики: колективна монографія. Павлоград: АРТ Синтез-Т. Т. 2. С. 143-152.

35. Бондар І.О. Моделювання процесу вибору платформи для розробки мультимедійного навчального комплексу // ScientificJournal «ScienceRise». 2016. Том 10, №2(27). С. 28-34.

36. Україна - рейтинг по CMS – 2022. Україна має такий рейтинг CMS за кількістю клієнтів. URL: https://uk.hostadvice.com/marketshare/cms/ua/ (дата звернення: 20.11.2022).

37. Compare Content Management Systems. CMS matrix. URL: http://www.cmsmatrix.org (дата звернення: 22.11.2022).

38. Що таке CMS сайту. URL : https://hostiq.ua/wiki/ukr/cms/ (дата звернення: 12.11.2022).

39. Аналіз переваг та недоліків CMS. URL: https://www.dali.te.ua/dali/964-analiz-perevah-ta-nedolikiv-cms.html (дата звернення: 11.11.2022).

40. Хорошевська І.О. Особливості організації інтерфейсу веб-базованої системи прийому замовлень оперативної поліграфії // Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій: матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. Одеса: Видавництво ОНТУ, 2022. С. 223. URL: https://ontu.edu.ua/download/konfi/2022/Conference_abstract-IT-21-22-04-22.pdf (дата звернення: 14.11.2022)

41. Task-Centered System Design. URL: http://grouplab.cpsc.ucalgary.ca/saul/hci_topics/tasks.html (дата звернення: 16.11.2022).

42. User centered design and task centered design. URL: https://codepen.io/Lunnaris/post/user-centered-design-vs-task-centered-design (дата звернення: 19.11.2022).

43. Requirements for Joomla! 4.x. URL: https://downloads.joomla.org (дата звернення: 22.11.2022).

44. Бондар І.О. Теорія кольору: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа». Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 164 с.

45. Хорошевська І. О. Теорія кольору: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» першого (бакалаврського) рівня. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. 71 с.

46. Потрашкова Л.В. Основи композиції та дизайну. Навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ, 2007.

47. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних проектів, робіт для студентів денної та заочної форми навчання усіх спеціальностей / Л.В. Соколова, О.І. Горбач, С.В. Гришко, Є.В. Діденко, Л.В. Левченко, Г.М. Путятіна, В.Г. Харченко. Харків: ХНУРЕ, 2015. 49 с.