Форма № 24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій
(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)
бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ЧЕРГИ КЛІЄНТІВ
SOFTWARE FOR ELECTRONIC CUSTOMER QUEUE

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи КНТ-112
Спеціальності 121 Інженерія програмного
(код і найменування спеціальності)
забезпечення

Освітня програма (спеціалізація)
Інженерія програмного забезпечення

ЛИХАЦЬКИЙ А.Б.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)
Керівник КОЦУР М.І.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)
Рецензент СКРУПСЬКИЙ С.Ю.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

2026

Форма № 25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
_____Сергій СУББОТІН
“____” _____2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ЛИХАЦЬКОГО Андрія Борисовича
(ПРІЗВИЩЕ, ім’я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмне забезпечення електронної черги клієнтів. Software for Electronic Customer Queue

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент, КОЦУР Михайло Ігорович ,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРІЗВИЩЕ, ім’я, по батькові)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 07 ” квітня 2026 року № 139
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10 червня 2026 року
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)
Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	КОЦУР М.І, доцент		
Нормоконтроль	КАЛІНІНА М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання “ 20 ” квітня 2026 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій	2 тиждень	Розділ 2
	розробки.		
4	Розробка структури програми.	2 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	3-4 тижні	Розділи 3, 4
6	Тестування та експериментальне дослідження	5 тиждень	Розділ 4
	програмного забезпечення.		
7	Оформлення пояснювальної записки та документів	6 тиждень	Додатки
	до неї.		
8	Нормоконтроль та рецензування.	7 тиждень	
9	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент(ка) _____ Андрій ЛИХАЦЬКИЙ
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи) _____ Михайло КОЦУР
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 88 с., 3 табл., 30 рис., 3 дод., 17 джерел.

PHP, ЕЛЕКТРОННА ЧЕРГА, КЛІЄНТ, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

Об’єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Предмет дослідження – програмні засоби підтримки функціонування електронної черги клієнтів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення електронної черги клієнтів, що забезпечує зменшення простоїв та оптимізацію використання робочих місць персоналу.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, середовище розробки PhpStorm.

Результати. Розроблено проєктні рішення для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Створено програмне забезпечення електронної черги клієнтів. Проведено тестування розробленої програмної системи електронної черги клієнтів.

Висновки. Мету роботи досягнуто. Розроблено програмне забезпечення електронної черги клієнтів за допомогою мови програмування PHP та середовища розробки PhpStorm.

Галузь використання – обслуговування клієнтів.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 88 pages, 3 tables, 30 figures, 3 appendixes, 17 sources.

PHP, ELECTRONIC QUEUE, CLIENT, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE.

The object of research is the process of developing software for electronic customer queues.

The subject of the research is software for supporting the electronic customer queues.

The purpose of this work is to develop the software to support the electronic customer queue for reducing downtime and optimizing the usage of personnel workstations.

Materials, methods and technical tools: PHP programming language, PhpStorm development environment.

Results. Project solutions for the creation of software for an electronic customer queue has been designed. The software to support the electronic customer queue has been developed. The developed software system of the electronic customer queue has been tested.

Conclusions. The goal of the work has been achieved. The software tools of the electronic customer queue using the PHP programming language and the PhpStorm development environment have been developed.

Scope of use – customer service.

ЗМІСТ

С.

Перелік скорочень та умовних познак 8

Вступ 9

1 Аналіз предметної області 11

1.1 Програмне забезпечення електронної черги клієнтів 11

1.2 Аналіз програмного забезпечення електронної черги клієнтів 18

1.3 Висновки за розділом 1 29

2 Матеріали і методи 31

2.1 Вибір мови програмування 31

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів 35

2.3 Висновки за розділом 2 39

3 Опис програми 40

3.1 Структура програмного забезпечення електронної черги клієнтів 40

3.2 Функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів 43

3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів 45

3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення електронної черги клієнтів 48

3.5 Висновки за розділом 3 51

4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми 52

4.1 Призначення й умови застосування програми 52

4.2 Характеристики програми електронної черги клієнтів 54

4.3 Інструкція по експлуатації програми 55

4.3.1 Звернення до програми 55

4.3.2 Вхідні й вихідні дані 55

4.3.3 Повідомлення 55

4.4 Виконання програмного забезпечення електронної черги клієнтів 55
4.5 Тестування програмного забезпечення електронної черги клієнтів 60
4.6 Висновки за розділом 4 61
Висновки 62
Перелік джерел посилання 65
Додаток А Технічне завдання 67
Додаток Б Фрагмент тексту програми 72
Додаток В Слайди презентації 81

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

CRM – Customer Relationship Management;

ERP – Enterprise Resource Planning;

БД – база даних;

ПЗ – програмне забезпечення;

СУБД – система управління базами даних.

ВСТУП

Актуальність програмного забезпечення електронної черги клієнтів зумовлюється зростанням потреби у впорядкуванні процесів обслуговування в установах різного призначення та підвищенням вимог суспільства до якості взаємодії з організаціями. У сучасних умовах інтенсивного розвитку сфери послуг спостерігається збільшення потоків відвідувачів у державних установах, медичних закладах, банківських структурах, сервісних центрах та комерційних підприємствах, що створює необхідність у впровадженні інструментів раціонального розподілу часу між клієнтами та персоналом. Традиційні способи формування живої черги не забезпечують достатнього рівня прозорості та передбачуваності, що призводить до соціальної напруги, втрати робочого часу та зниження продуктивності праці [1]-[2].

Використання спеціалізованого програмного забезпечення дає можливість організувати процес очікування на основі чітких алгоритмів, які враховують пріоритетність звернень, характер послуг та навантаження на працівників. Це сприяє підвищенню керованості потоками відвідувачів, зменшенню кількості конфліктних ситуацій та формуванню більш комфортних умов перебування клієнтів у зонах обслуговування. Важливим чинником є також інтеграція електронної черги з іншими інформаційними системами установи, що дозволяє забезпечити єдиний інформаційний простір, автоматизувати облік операцій та отримувати достовірні статистичні дані для прийняття управлінських рішень [3]-[4].

Системи електронної черги сприяють формуванню іміджу сучасної та технологічно орієнтованої установи, що дбає про комфорт відвідувачів і забезпечує прозорі правила обслуговування. Урахування зазначених обставин свідчить про об’єктивну потребу в розробленні та впровадженні програмних засобів керування чергою як невід’ємної складової цифрової трансформації суспільних процесів [5]-[6].

Проте деякі програми для підтримки електронної черги клієнтів можуть бути досить складними, зокрема, для інтеграції з уже наявними програмними системами. У багатьох організаціях використовуються застарілі програмні продукти, що не передбачають можливості обміну даними з новими модулями, унаслідок чого виникає дублювання інформації та збільшується навантаження на персонал. До недоліків відноситься і обмежена гнучкість деяких програмних рішень. Стандартні алгоритми формування черги не завжди враховують специфіку діяльності конкретної установи, сезонні коливання навантаження або індивідуальні потреби клієнтів. Це може спричиняти нерівномірний розподіл відвідувачів між робочими місцями та зниження якості обслуговування. Проблеми безпеки та захисту персональних даних становлять окремий аспект ризиків. Система накопичує відомості про клієнтів, час і характер їхніх звернень, тому неналежне налаштування механізмів доступу може призвести до витоку інформації або її несанкціонованого використання [1]-[6].

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної черги клієнтів. У дипломній кваліфікаційній роботі бакалавра розв’язується актуальне завдання розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів, що забезпечує зменшення простоїв та оптимізацію використання робочих місць персоналу.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв’язати такі задачі:

– виконати аналіз предметної області та програмних засобів електронної черги клієнтів;

– здійснити проєктування програмного забезпечення електронної черги клієнтів;

– створити програмне забезпечення електронної черги клієнтів;

– виконати тестування розробленого програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Програмне забезпечення електронної черги клієнтів

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів є інформаційною системою, призначеною для впорядкування процесу обслуговування відвідувачів у різних установах та організаціях. Воно забезпечує автоматизований розподіл потоку клієнтів, дає можливість реєструвати звернення, визначати послідовність прийому та інформувати користувачів про стан очікування. Така програмна система виступає інструментом цифрової організації взаємодії між установою та особою, яка потребує послуги, і замінює традиційні способи формування живої черги [1].

Використання електронної черги сприяє підвищенню впорядкованості роботи персоналу та зменшенню хаотичності відвідувань. Завдяки автоматичній фіксації даних про клієнтів і час їхнього звернення створюються умови для більш рівномірного навантаження на працівників. Система дозволяє уникати конфліктних ситуацій між відвідувачами, оскільки порядок обслуговування визначається не суб’єктивно, а за чіткими алгоритмами, закладеними у програму [1]-[2].

Функціонування сучасних програмних засобів організації обслуговування відвідувачів ґрунтується на електронному регулюванні процесу очікування без потреби у постійному залученні персоналу. Така система супроводжує клієнта протягом усього періоду взаємодії з установою – від моменту виникнення наміру отримати товар або послугу до завершення візиту. За допомогою спеціальних механізмів забезпечується узгодження всіх точок контакту, що дозволяє зробити перебування людини більш комфортним і передбачуваним [1]-[2].

Комплекс управління потоками відвідувачів поєднує програмні модулі та технічні пристрої, які надають підприємству можливість відстежувати ситуацію в режимі реального часу, планувати навантаження, прогнозувати пікові періоди та коригувати процес обслуговування. Завдяки цьому

створюються умови для зручного доступу до потрібних сервісів, а також для накопичення інформації, необхідної для ухвалення управлінських рішень. Наслідком стає підвищення рівня аналітичної обґрунтованості діяльності, зростання ефективності роботи та формування більш лояльної клієнтської аудиторії [1]-[2]

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів розглядається не лише як регулювання часу очікування, а як упорядкування всього шляху відвідувача. Важливого значення набувають етапи попереднього запису, інформування про порядок прийому, безпосереднє обслуговування та подальший збір відгуків. Таким чином, увага приділяється кожній складовій досвіду взаємодії людини з організацією, що дозволяє формувати цілісну модель сервісу [1]-[2]

Процеси очікування можуть відрізнятися залежно від кількості місць обслуговування та етапів, які необхідно пройти клієнту. В одних випадках достатньо одного пункту прийому і однієї операції, в інших – потрібна послідовність дій або декілька паралельних робочих зон. Комбінація цих параметрів зумовлює різні варіанти побудови черги та визначає вимоги до програмних засобів, що її підтримують [1]-[2]

Програмна система регулювання потоку відвідувачів являє не лише впорядковує черги, а й запобігає їх утворенню, а також підвищенню якості комунікації між людиною та установою. У цьому сенсі такі програмні рішення наближаються до засобів управління взаємовідносинами з клієнтами, оскільки перший контакт із сервісом часто починається саме з процесу реєстрації в черзі. Турбота про цей етап безпосередньо впливає на загальне сприйняття послуг [1]-[2]

Структура такої програмної системи спирається на декілька ключових елементів: обсяг відвідувачів, порядок їх появи, механізм надання послуг і характеристики самої черги. Кількість клієнтів може бути обмеженою, коли заздалегідь відомо максимально можливе навантаження, або практично необмеженою, що характерно для більшості відкритих сервісів. Навіть якщо

фактична чисельність населення скінченна, поведінка людей змінюється, тому кожне нове звернення розглядається як окремий випадок [1]-[2]

Не менш важливим є спосіб прибуття відвідувачів. Значення мають форма звернення – індивідуальна чи групова, проміжки часу між появою нових клієнтів, а також добові й тижневі коливання активності. Вивчення цих аспектів дає змогу виявити закономірності та адаптувати роботу сервісу до реальних потреб. У результаті формується більш гнучке та кероване середовище обслуговування, орієнтоване на підвищення задоволеності користувачів [1]-[2]

Під чергою розуміється впорядкована сукупність відвідувачів, які очікують на отримання певного результату обслуговування. Для ефективного регулювання такого процесу необхідно усвідомлювати, за яким принципом визначається послідовність прийому та яким чином поводяться люди під час очікування. Саме ці два аспекти формують основу організації будь-якої системи обслуговування [2]-[3].

Порядок надання послуг може будуватися за різними логічними схемами. Найбільш поширеним є принцип, за якого першим обслуговується той, хто раніше звернувся, що забезпечує відчуття справедливості та передбачуваності. В окремих ситуаціях використовується зворотний підхід, коли перевага надається останньому прибулому, що зумовлено специфікою окремих процесів. Існують також моделі, у яких відвідувачі викликаються без чіткої послідовності, або ж застосовується система пріоритетів, коли першочергово приймаються особи з особливими потребами чи терміновими запитами. Вибір конкретного механізму залежить від характеру установи та очікувань клієнтів [2]-[3].

Не менш значущим є розуміння поведінкових реакцій людей під час очікування. Теоретично бажаною є ситуація, коли відвідувачі спокійно дотримуються встановленого порядку та не виявляють невдоволення, проте на практиці можливі різні сценарії. Частина осіб може відмовитися від звернення ще до реєстрації, оцінивши довжину черги. Інші залишають процес після

певного періоду очікування, не дочекавшись прийому. Трапляються випадки переходу між різними потоками обслуговування або неформальної взаємодії між клієнтами з метою скорочення власного часу перебування в черзі. Такі явища необхідно враховувати під час проєктування системи [2]-[3].

Разом із тим впровадження відповідних програмних засобів супроводжується певними труднощами. Оскільки такі програмні системи з’явилися порівняно нещодавно, необхідний час для формування навичок користування як у клієнтів, так і у працівників. Крім того, початкові витрати на придбання та налаштування обладнання можуть бути відчутними, тоді як реальна користь проявляється поступово, у процесі тривалої експлуатації. Попри це, цифрові рішення створюють підґрунтя для більш гнучкого та орієнтованого на людину управління потоками відвідувачів [2]-[3].

Особливістю таких програмних засобів є можливість поєднання різних каналів взаємодії з користувачем. Реєстрація може здійснюватися безпосередньо в установі, через вебресурс або за допомогою мобільних засобів, що робить процес доступним для широкого кола осіб. Інформація про стан черги, орієнтовний час прийому та інші відомості надаються у зручному для сприйняття вигляді, що підвищує рівень поінформованості клієнтів. Подібні програмні системи орієнтовані на оптимізацію управлінських процесів в організації. Накопичені дані можуть використовуватися для аналізу інтенсивності звернень, планування графіків роботи та оцінювання якості обслуговування. Це створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих рішень щодо вдосконалення діяльності установи та раціонального використання її ресурсів [2]-[3].

Переваги електронної черги проявляються також у підвищенні прозорості та контрольованості процедур прийому. Кожен етап взаємодії фіксується у системі, що унеможливлює втрату інформації та сприяє дотриманню єдиних правил. Відвідувач отримує відчуття впорядкованості та прогнозованості, а працівники – інструмент, який полегшує виконання професійних обов’язків [2]-[3].

Загалом програмне забезпечення електронної черги клієнтів розглядається як сучасний засіб цифрової трансформації сервісної діяльності. Воно поєднує функції реєстрації, інформування, планування та обліку, формуючи єдиний інформаційний простір для всіх учасників процесу обслуговування. Завдяки цьому забезпечується більш ефективна організація роботи установ різного профілю та підвищується якість надання послуг населенню [2]-[3].

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів виступає важливим елементом цифрової інфраструктури сучасної організації та відображає рівень її технологічної зрілості. Такі програмні системи не лише регулюють порядок прийому відвідувачів, а й формують нову культуру взаємодії між установою та клієнтом, у якій переважають передбачуваність, чіткість процедур та повага до часу людини. Упровадження програмного забезпечення електронної черги часто супроводжується переглядом внутрішніх бізнес-процесів, оскільки автоматизація вимагає формалізації правил обслуговування та узгодження дій різних підрозділів [3]-[4].

Подібне програмне забезпечення здатне інтегруватися з іншими інформаційними системами установи. Це дозволяє використовувати дані електронної черги у процесах документообігу, обліку звернень, формування статистичної звітності та планування роботи персоналу. Таким чином створюється єдине середовище, у якому відомості про клієнта не дублюються, а послідовно використовуються на всіх етапах надання послуги [3]-[4].

Важливим аспектом є вплив електронної черги на якість сервісу. Завдяки автоматичному розподілу відвідувачів зменшується суб’єктивність у діях працівників, підвищується дисципліна дотримання регламентів, скорочується час непродуктивного очікування. Система може виступати інструментом комунікації з клієнтом, надаючи йому актуальну інформацію та рекомендації щодо подальших дій, що формує позитивний досвід взаємодії з установою [4]-[5].

Також можна підкреслити роль електронної черги у забезпеченні безпеки та контролю доступу. Фіксація всіх дій у цифровому вигляді створює можливість відстеження історії відвідувань, запобігає несанкціонованому втручанню в порядок обслуговування та сприяє дотриманню принципів рівності для всіх клієнтів. У певних сферах це має особливе значення, оскільки дозволяє уникати корупційних ризиків та забезпечувати прозорість діяльності. Окремої уваги заслуговує можливість адаптації програмного забезпечення до специфіки різних галузей. Електронна черга може використовуватися у державних установах, медичних закладах, освітніх організаціях, сервісних центрах, фінансових структурах, при цьому логіка її роботи налаштовується відповідно до особливостей конкретних послуг. Гнучкість конфігурації робить такі системи універсальним інструментом для установ із різним масштабом та структурою [4]-[5].

Крім того, впровадження електронної черги має соціальний вимір, оскільки сприяє створенню комфортніших умов для населення. Зменшення черг у традиційному розумінні позитивно впливає на емоційний стан відвідувачів, підвищує довіру до організації та формує сучасний імідж установи. У довгостроковій перспективі це може стати чинником підвищення ефективності діяльності та конкурентоспроможності у сфері надання послуг [4]-[5].

Процес розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів розглядається як послідовна діяльність, спрямована на створення цілісної інформаційної системи, здатної підтримувати всі етапи взаємодії установи з відвідувачами. Робота над таким проєктом починається з усвідомлення потреб організації та визначення кола завдань, які має вирішувати майбутня система. На цьому етапі формується загальне бачення функціональності, окреслюються очікувані результати впровадження та встановлюються основні обмеження, пов’язані з технічними, організаційними й часовими ресурсами [5]-[6].

Подальший розвиток процесу пов’язаний з аналізом предметної області та моделюванням майбутньої системи. Вивчаються особливості роботи

установи, порядок прийому клієнтів, існуючі проблеми та вузькі місця в обслуговуванні. На основі зібраної інформації формуються вимоги до програмного забезпечення, визначаються ключові функції, правила обробки даних і принципи взаємодії користувачів із системою. Результатом цього етапу стає концептуальна модель, яка слугує основою для подальшого проєктування [5]-[6].

Етап проєктування передбачає перетворення вимог у конкретні технічні рішення. Розробляється архітектура програмного продукту, визначається структура модулів, логіка роботи бази даних, механізми безпеки та способи інтеграції з іншими інформаційними ресурсами. Особлива увага приділяється інтерфейсу користувача, оскільки від його зручності залежить ефективність використання електронної черги як працівниками, так і клієнтами [5]-[6].

Після узгодження проєктних рішень здійснюється безпосередня реалізація системи у вигляді програмного коду. На цьому етапі створюються функціональні модулі, налагоджується взаємодія між компонентами, відбувається наповнення бази даних необхідними структурами. Розробка супроводжується постійною перевіркою коректності роботи окремих елементів, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати помилки [5]-[6].

Важливою складовою процесу є тестування програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Перевіряється відповідність програмної системи поставленим вимогам, її стійкість до навантажень, коректність обробки нестандартних ситуацій. Оцінюється зручність інтерфейсу та логічність сценаріїв роботи користувачів. За результатами тестування вносяться необхідні доопрацювання, що підвищують надійність і практичну цінність продукту [5]-[6].

Завершальним етапом виступає впровадження та підготовка системи до реальної експлуатації. Налаштовуються параметри роботи відповідно до умов конкретної установи, здійснюється навчання персоналу, організовується технічна підтримка. Після введення в дію програмне забезпечення продовжує

удосконалюватися з урахуванням відгуків користувачів та змін у діяльності організації. Таким чином, процес розробки має не одноразовий, а циклічний характер і спрямований на постійне підвищення якості обслуговування клієнтів [5]-[6].

Визначено, що програмне забезпечення електронної черги клієнтів є інформаційною системою, призначеною для впорядкування процесу обслуговування відвідувачів у різних установах та організаціях. Воно забезпечує автоматизований розподіл потоку клієнтів, дає можливість реєструвати звернення, визначати послідовність прийому та інформувати користувачів про стан очікування. Така програмна система виступає інструментом цифрової організації взаємодії між установою та особою, яка потребує послуги, і замінює традиційні способи формування живої черги.

1.2 Аналіз програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Проаналізуємо програмне забезпечення для підтримки електронної черги клієнтів [7]-[13].

Програмне забезпечення Qless (рис. 1.1) призначене для організації впорядкованого обслуговування відвідувачів у структурах, де спостерігається значний потік людей та потреба у чіткому регулюванні процесу прийому. Програмне забезпечення Qless орієнтовано насамперед на установи публічного сектору, проте може застосовуватися й у будь-яких організаціях, що прагнуть зменшити скупчення клієнтів у приміщеннях та зробити процес очікування більш передбачуваним. Основою рішення є програмна платформа, що функціонує на базі веб- та мобільних технологій і здатна взаємодіяти з іншими інформаційними системами установи без суттєвої перебудови наявної інфраструктури [7], [8], [11].

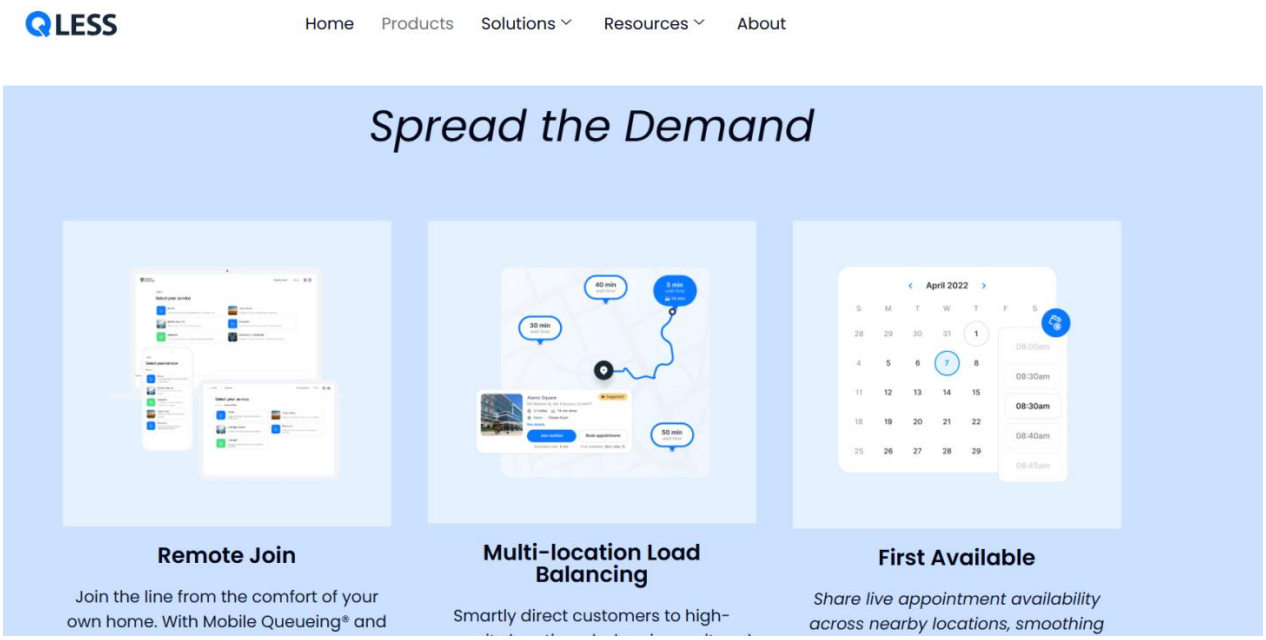

Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Qless [11]

Реєстрація відвідувачів у середовищі Qless може здійснюватися кількома зручними способами, завдяки чому користувач сам обирає найбільш комфортний для себе канал взаємодії. Передбачено можливість запису через вебресурс організації, за допомогою мобільного застосунку, через спеціалізований термінал безпосередньо в установі або шляхом використання повідомлень. Такий підхід дає змогу охопити різні категорії клієнтів і не обмежувати їх єдиним способом доступу до послуги [7], [8], [11].

Система Qless підтримує розвинені механізми інформування користувачів. Повідомлення можуть надсилатися автоматично у вигляді текстових сповіщень, електронних листів або сигналів у мобільному застосунку. Завдяки цьому клієнт отримує актуальні відомості про стан своєї черги та може планувати особистий час без необхідності постійно перебувати в залі очікування. Організація, своєю чергою, отримує інструмент для керування навантаженням і підтримання зв’язку з відвідувачами [7], [8], [11].

У програмі Qless реалізовано єдину інформаційну панель, з якої відповідальні працівники можуть спостерігати за поточним станом черг та запланованими прийомами. Інтерфейс надає узагальнену картину щодо кількості клієнтів, тривалості обслуговування та інших параметрів, що

дозволяє оперативно ухвалювати управлінські рішення. Передбачено також механізм сповіщень у режимі реального часу, за допомогою якого можна встановлювати обмеження та контролювати ситуації, коли процес обслуговування виходить за межі очікуваних значень [7], [8], [11].

Важливою особливістю платформи Qless є можливість прогнозування тривалості очікування. Програма аналізує накопичені відомості про попередні звернення та на їх основі формує орієнтовні оцінки для нових відвідувачів. Такий підхід сприяє більш раціональному плануванню роботи установи і підвищує рівень довіри з боку клієнтів, оскільки вони отримують обґрунтоване уявлення про майбутній прийом [7], [8], [11].

Загалом Qless позиціонується як поширене рішення для управління електронною чергою з гнучкими можливостями реєстрації та інформування. Найбільшого поширення система набула в державних та муніципальних установах, де тривалість очікування традиційно може бути значною, а надання відвідувачам точних орієнтирів щодо часу прийому має особливе значення. Платформа постійно накопичує та опрацьовує дані, що дозволяє поступово підвищувати точність прогнозів і ефективність роботи. Умови використання продукту формуються індивідуально відповідно до потреб конкретної організації та обраного набору функціональних можливостей [7], [8], [11].

Основними характеристиками програмного забезпечення Qless є такі [7], [8], [11]:

– реєстрація різними каналами: у програмному забезпеченні Qless забезпечується можливість внесення клієнта до черги через вебінтерфейс, мобільний застосунок, інформаційний термінал у приміщенні установи або за допомогою повідомлень, що робить доступ до послуги зручним для різних категорій користувачів [7], [8], [11];

– автоматизовані сповіщення: програмне забезпечення Qless надсилає клієнтам повідомлення про наближення часу прийому, зміну статусу черги або необхідність підтвердження візиту, що зменшує кількість пропущених звернень [7], [8], [11];

– прогнозування часу очікування: програмне забезпечення Qless аналізує попередні дані обслуговування та формує орієнтовні оцінки тривалості перебування клієнта в черзі [7], [8], [11];

– інтеграція з іншими системами: передбачено взаємодію з наявними інформаційними ресурсами установи, що дозволяє використовувати спільні бази даних та сервіси ідентифікації [7], [8], [11];

– гнучке налаштування процесів: адміністратор програмного забезпечення Qless може створювати різні типи послуг, визначати пріоритети обслуговування та встановлювати правила розподілу клієнтів між робочими місцями [7], [8], [11];

– аналітичні звіти: формується узагальнена інформація про навантаження на персонал, кількість відвідувачів та ефективність роботи підрозділів для подальшого вдосконалення процесів [7], [8], [11];

– підтримка віддаленого доступу: користувачі програмного забезпечення Qless можуть відстежувати стан черги без необхідності фізичної присутності в установі, що сприяє зменшенню скупчення людей [7], [8], [11].

Серед недоліків програмного забезпечення Qless можна відзначити залежність від стабільності мережевого підключення та зовнішніх сервісів, що може ускладнювати роботу в умовах обмеженої інфраструктури. Певні функціональні можливості потребують додаткового налаштування і навчання персоналу, а розширені модулі можуть вимагати окремих витрат на впровадження та підтримку. Також особливості інтерфейсу не завжди повністю відповідають специфіці конкретної установи, через що виникає потреба у додатковій адаптації робочих процесів [7], [8], [11].

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів Wavetec (рис. 1.2) являє собою сучасну платформу для організації процесу обслуговування відвідувачів з акцентом на віртуальну взаємодію та скорочення фізичного очікування [7], [8], [12].

Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення Wavetec [12]

Програмне забезпечення Wavetec орієнтовано на впорядкування потоків людей у різноманітних установах, де важливо забезпечити рівномірний розподіл навантаження між працівниками та підвищити комфорт для клієнтів. Завдяки цифровому підходу до формування черги створюються умови, за яких відвідувач може отримати доступ до послуги без тривалого перебування у приміщенні, а персонал має змогу ефективніше планувати власну роботу [7], [8], [12].

У межах програмного комплексу Wavetec реалізовано інструменти для дистанційної реєстрації, використання електронних квитків та відображення інформації на цифрових екранах. Це дає можливість організувати процес таким чином, щоб клієнт отримував чіткі інструкції щодо подальших дій, а установа могла підтримувати впорядкований ритм обслуговування. Значна увага приділяється зворотному зв’язку від користувачів, що дозволяє аналізувати рівень задоволеності та оперативно реагувати на проблемні ситуації. Платформа надає інтерфейси для моніторингу поточного стану черг і

продуктивності роботи персоналу, завдяки чому керівництво отримує підґрунтя для ухвалення управлінських рішень [7], [8], [12].

Важливою особливістю Wavetec є можливість поєднання різних каналів взаємодії з клієнтом. Підтримується як використання спеціалізованих терміналів у приміщенні установи, так і мобільні засоби доступу, що розширює варіанти отримання електронного талона. Передбачено надсилання повідомлень про стан черги, виклик до обслуговування або зміну запланованого часу, що сприяє кращій поінформованості відвідувачів. Система може бути інтегрована з корпоративними інформаційними ресурсами, завдяки чому забезпечується узгодженість даних між різними підрозділами та сервісами [7], [8], [12].

Програмне рішення Wavetec трансформує традиційний підхід із видачею паперових номерів у повністю цифровий формат. Використання електронних екранів та інтелектуальних пристроїв дозволяє персоналізувати взаємодію з відвідувачами, адаптувати інтерфейс під потреби конкретної організації та формувати єдиний інформаційний простір. Аналітичні можливості платформи дають змогу відстежувати навантаження на канали обслуговування, оцінювати ефективність різних сценаріїв роботи та вдосконалювати процеси на основі накопичених даних [7], [8], [12].

Таким чином, Wavetec виступає комплексним інструментом для побудови керованого та передбачуваного середовища прийому клієнтів. Орієнтація на цифровізацію черг, гнучкість у способах реєстрації та розвинені засоби аналітики сприяють підвищенню якості сервісу та оптимізації внутрішніх процедур установи [7], [8], [12].

Програмне забезпечення Wavetec має такі особливості [7], [8], [12]:

– віртуальне формування черги: програмне забезпечення Wavetec забезпечує можливість реєстрації відвідувачів без фізичного очікування у приміщенні, що дозволяє рівномірно розподіляти потік клієнтів та зменшувати скупчення людей [7], [8], [12];

– цифрові способи отримання талона: програмне забезпечення Wavetec підтримує використання мобільних пристроїв, терміналів самообслуговування та вебінтерфейсу для створення електронного запису на відвідування установи чи організації [7], [8], [12];

– інформування клієнтів у реальному часі: у програмному забезпеченні Wavetec передбачено надсилання сповіщень про зміну статусу черги, запрошення до обслуговування та інші сервісні повідомлення [7], [8], [12];

– інтерактивні екрани відображення: у приміщеннях можуть використовуватися цифрові панелі, що демонструють актуальний порядок виклику та додаткові інформаційні матеріали [7], [8], [12];

– аналітичний контроль процесів: програмне забезпечення Wavetec збирає дані про навантаження на операторів, тривалість обслуговування та інші показники для подальшого аналізу [7], [8], [12];

– інтеграція з корпоративними сервісами: можливе поєднання з внутрішніми інформаційними системами установи для обміну даними про клієнтів та операції [7], [8], [12];

– гнучке налаштування сценаріїв роботи: у програмному забезпеченні Wavetec допускається адаптація правил виклику та пріоритетів відповідно до потреб конкретної організації [7], [8], [12];

– підтримка зворотного зв’язку: у програмному забезпеченні Wavetec передбачено отримання оцінок та відгуків від відвідувачів з метою підвищення якості сервісу [7], [8], [12];

– багатоканальна взаємодія: клієнт може обирати зручний спосіб комунікації, включно з мобільними застосунками та вебпорталом [7], [8], [12];

– централізоване адміністрування: управління параметрами черги та користувачами здійснюється з єдиного робочого середовища [7], [8], [12].

Серед недоліків програмного забезпечення Wavetec можна відзначити залежність від стабільності мережевої інфраструктури, оскільки порушення зв’язку може ускладнити доступ до сервісів та актуальних даних. Також впровадження системи потребує адаптації персоналу і зміни усталених

процедур обслуговування, що на початковому етапі здатне спричиняти організаційні труднощі. Певні функціональні можливості можуть вимагати додаткового налаштування або інтеграційних робіт, що впливає на складність розгортання та подальшої підтримки рішення [7], [8], [12].

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів Skiplino (рис. 1.3) являє собою комплексну платформу, орієнтовану на поєднання традиційного та цифрового підходів до організації прийому відвідувачів. Рішення дозволяє одночасно підтримувати роботу фізичних зон очікування і віртуальних списків, що створює єдиний простір управління потоками клієнтів. Такий підхід забезпечує гнучкість у виборі способу взаємодії з користувачами та дає можливість установам адаптувати процес обслуговування до різних форматів роботи. Програмне забезпечення Skiplino надає інструменти для попереднього запису та електронного отримання місця в черзі, завдяки чому відвідувач може планувати час звернення без необхідності тривалого перебування у приміщенні [7], [8], [13].

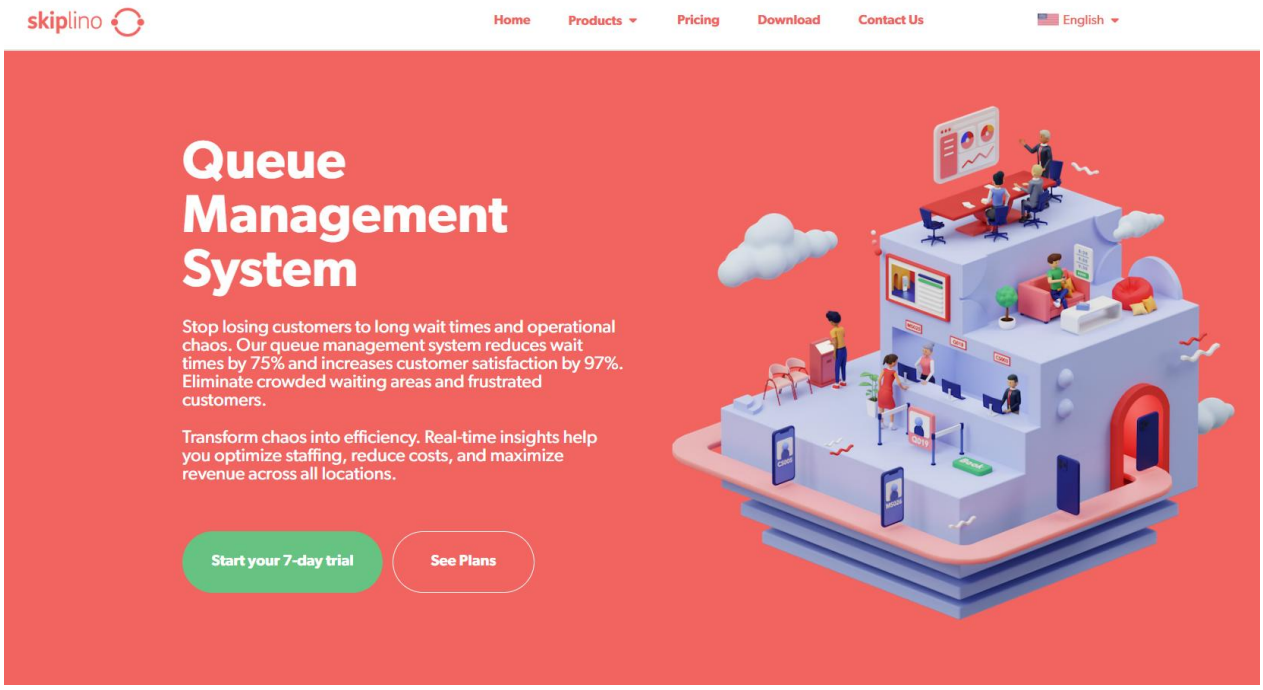

Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення Skiplino [13]

У програмному забезпеченні Skiplino передбачено механізми відображення актуальної інформації про стан обслуговування, що сприяє більшій прозорості процесу та зменшує рівень невизначеності для клієнта. Платформа підтримує збір даних про ефективність роботи підрозділів, що дозволяє оцінювати навантаження та своєчасно коригувати організацію прийому [7], [8], [13].

Особлива увага у програмному забезпеченні Skiplino приділяється взаємодії з користувачами та отриманню від них відгуків. Завдяки вбудованим засобам комунікації формується канал зворотного зв’язку, який допомагає визначати рівень задоволеності сервісом і виявляти напрями для покращення. Централізований контроль дає змогу координувати роботу декількох відділень, розподіляти персонал відповідно до поточного попиту та підтримувати узгоджені стандарти обслуговування [7], [8], [13].

Програмне рішення Skiplino може взаємодіяти з поширеними корпоративними сервісами та засобами комунікації, що спрощує його включення у вже наявну інформаційну інфраструктуру організації. Це створює передумови для автоматизованого обміну даними, планування зустрічей та інформування клієнтів через зручні для них канали. Завдяки такій інтегрованості забезпечується безперервність процесів і підвищується оперативність реагування на зміни у потоці відвідувачів [7], [8], [13].

У результаті Skiplino виступає інструментом, який дозволяє поєднати цифрову мобільність із потребами реального простору очікування. Система орієнтована на формування керованого та передбачуваного середовища обслуговування, де клієнт отримує можливість зручно планувати візит, а установа – оптимізувати використання власних ресурсів [7], [8], [13].

Програмне забезпечення Skiplino має такі особливості [7], [8], [13]:

– поєднання фізичної та цифрової черги: система Skiplino забезпечує одночасну підтримку обслуговування відвідувачів у приміщенні та у віддаленому форматі, що дозволяє клієнтам обирати зручний спосіб очікування та зменшує скупчення людей у залах прийому [7], [8], [13];

– мобільна реєстрація клієнтів: у програмному забезпеченні Skiplino передбачено можливість отримання місця в черзі через мобільний додаток або вебінтерфейс без безпосереднього звернення до адміністратора [7], [8], [13];

– електронні квитки та сповіщення: користувач отримує цифрове підтвердження запису та інформування про наближення часу обслуговування, що підвищує зручність взаємодії [7], [8], [13];

– моніторинг у режимі реального часу: відповідальні працівники можуть відстежувати стан черг, навантаження на операторів та швидкість обслуговування для оперативного реагування [7], [8], [13];

– інструменти зворотного зв’язку: у програмному забезпеченні Skiplino передбачено збір оцінок та коментарів від клієнтів для аналізу якості наданих послуг [7], [8], [13];

– централізоване керування відділеннями: програмне забезпечення Skiplino дозволяє координувати роботу декількох пунктів обслуговування з єдиного адміністративного середовища [7], [8], [13];

– аналітика ефективності: формуються звіти щодо середнього часу очікування, кількості відвідувачів та продуктивності персоналу [7], [8], [13];

– гнучке налаштування сценаріїв прийому: у програмному забезпеченні Skiplino можливе встановлення різних правил обслуговування для окремих категорій клієнтів або типів послуг [7], [8], [13];

– інтеграція з комунікаційними сервісами: у програмному забезпеченні Skiplino забезпечується взаємодія з поширеними каналами обміну повідомленнями для інформування відвідувачів [7], [8], [13];

– підтримка планування зустрічей: у програмному забезпеченні Skiplino реалізовано механізм попереднього бронювання часу з урахуванням завантаженості підрозділів [7], [8], [13].

Серед недоліків програмного забезпечення Skiplino можна відзначити потребу у тривалому початковому налаштуванні системи під особливості конкретної установи, що може вимагати залучення додаткових технічних

ресурсів, а також надмірну функціональну насиченість для невеликих організацій, яким не потрібен повний набір можливостей [7], [8], [13].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Критерій порівняння	Qless [11]	Wavetec [12]	Skiplino [13]
Гнучкість налаштувань під бізнес	+–	+	+–
Простота початкового впровадження	+	+–	+–
Аналітика та звітність	+–	+	+
Інтеграція з CRM/ERP системами	+–	+	+–
Прозорість цінової політики	+–	–	+–
Придатність для малого бізнесу	+–	–	+

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів електронної черги клієнтів. Проте деякі програми для підтримки електронної черги клієнтів можуть бути досить складними, зокрема, для інтеграції з уже наявними програмними системами. У багатьох організаціях використовуються застарілі програмні продукти, що не передбачають можливості обміну даними з новими модулями, унаслідок чого виникає дублювання інформації та збільшується навантаження на персонал. До недоліків відноситься і обмежена гнучкість деяких програмних рішень. Стандартні алгоритми формування черги не завжди враховують специфіку діяльності конкретної установи, сезонні коливання навантаження або індивідуальні потреби клієнтів. Це може спричиняти нерівномірний розподіл відвідувачів між робочими місцями та зниження якості обслуговування. Проблеми безпеки та захисту персональних

даних становлять окремий аспект ризиків. Система накопичує відомості про клієнтів, час і характер їхніх звернень, тому неналежне налаштування механізмів доступу може призвести до витоку інформації або її несанкціонованого використання. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

При розробці програмного забезпечення електронної черги клієнтів необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

– підтримка можливості реєстрації клієнтів через вебінтерфейс із внесенням персональних та контактних даних до бази даних системи;

– забезпечення вибору клієнтом дати та часу відвідування установи з урахуванням доступних інтервалів прийому;

– підтримка механізму авторизації користувачів для доступу до особистого кабінету та перегляду інформації про запис;

– підтримка налаштування графіка роботи установи, переліку робочих днів і часових проміжків прийому адміністратором системи;

– забезпечення збереження відомостей про клієнтів і їхні записи у внутрішній базі даних організації з можливістю подальшого використання;

– забезпечення відображення клієнту актуальної інформації про стан запису та підтвердження обраного часу;

– підтримка механізмів перевірки коректності введених даних і інформування користувача про помилки;

– забезпечення розмежування прав доступу між звичайними користувачами та адміністраторами системи.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що програмне забезпечення електронної черги клієнтів є інформаційною системою, призначеною для впорядкування процесу обслуговування відвідувачів у різних установах та організаціях. Воно забезпечує автоматизований розподіл потоку клієнтів, дає можливість

реєструвати звернення, визначати послідовність прийому та інформувати користувачів про стан очікування. Така програмна система виступає інструментом цифрової організації взаємодії між установою та особою, яка потребує послуги, і замінює традиційні способи формування живої черги.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів електронної черги клієнтів. Проте деякі програми для підтримки електронної черги клієнтів можуть бути досить складними, зокрема, для інтеграції з уже наявними програмними системами. У багатьох організаціях використовуються застарілі програмні продукти, що не передбачають можливості обміну даними з новими модулями, унаслідок чого виникає дублювання інформації та збільшується навантаження на персонал. До недоліків відноситься і обмежена гнучкість деяких програмних рішень. Стандартні алгоритми формування черги не завжди враховують специфіку діяльності конкретної установи, сезонні коливання навантаження або індивідуальні потреби клієнтів. Це може спричиняти нерівномірний розподіл відвідувачів між робочими місцями та зниження якості обслуговування. Проблеми безпеки та захисту персональних даних становлять окремий аспект ризиків. Система накопичує відомості про клієнтів, час і характер їхніх звернень, тому неналежне налаштування механізмів доступу може призвести до витоку інформації або її несанкціонованого використання. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування

При розробці програмного забезпечення електронної черги клієнтів було використано мову програмування PHP [14]-[15].

PHP – це одна з найбільш поширених технологій створення динамічних веборієнтованих систем, розвиток якої триває протягом багатьох років і супроводжується постійним удосконаленням функціональних можливостей. Еволюція мови програмування PHP від простого інструменту обробки вебсторінок до повноцінної серверної платформи з підтримкою сучасних парадигм програмування зумовила її широке використання в проєктах різної складності. Мова PHP забезпечує тісну взаємодію з протоколами передавання даних, засобами мережевої комунікації та механізмами формування користувацьких інтерфейсів, що робить її універсальним компонентом вебархітектури [14]-[15].

Особливу роль відіграє наявність розвинених засобів роботи з базами даних. PHP підтримує різноманітні драйвери доступу до популярних систем керування даними, надає інструменти підготовлених запитів, транзакційної обробки та захисту від типових загроз, пов’язаних з некоректним введенням інформації. Це дозволяє будувати надійні інформаційні сховища, які є основою для функціонування прикладних систем, зокрема сервісів обліку клієнтів і керування чергами [14]-[15].

Важливою характеристикою мови є гнучкість у виборі архітектурних підходів. За допомогою PHP можуть реалізовуватися як монолітні застосунки, так і розподілені рішення з використанням сервісноорієнтованої моделі. Підтримка шаблонів проєктування, механізмів автозавантаження класів та просторів імен сприяє створенню структурованого коду, придатного до тривалого супроводу. Сучасні фреймворки, побудовані на основі PHP, задають єдині стандарти розробки, що полегшує командну роботу над великими проєктами [14]-[15].

Мова програмування PHP характеризується значною кількістю інструментів для тестування та налагодження. Існують засоби модульного та інтеграційного тестування, профілювання продуктивності, контролю якості коду, що підвищує надійність створюваних систем. Розвинені механізми обробки помилок і журналювання подій дають можливість цій мові оперативно виявляти збої в роботі застосунку та мінімізувати їхній вплив на користувачів [14]-[15].

Вагомим аспектом є економічна ефективність використання PHP. Переважна більшість інструментів розробки та середовищ виконання є відкритими і не потребують ліцензійних витрат, що особливо важливо для навчальних установ і невеликих організацій. Наявність великої кількості фахівців на ринку праці забезпечує конкуренцію та доступність послуг із розробки й підтримки програмних продуктів [14]-[15].

Крім того, PHP має розвинені можливості взаємодії з іншими технологіями. Підтримується робота з вебслужбами, форматами обміну даними, системами автентифікації та зовнішніми API, що дозволяє інтегрувати створені застосунки в складні інформаційні екосистеми. Урахування зазначених властивостей дає змогу розглядати PHP не лише як інструмент швидкої веброзробки, а як повноцінну платформу для побудови надійних і масштабованих програмних рішень [14]-[15].

Доцільність використання мови програмування PHP для розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів обґрунтовується сукупністю технологічних та експлуатаційних характеристик цієї платформи. PHP орієнтована на створення вебзастосунків і має розвинені засоби роботи з серверною логікою, що відповідає архітектурі більшості сучасних систем керування обслуговуванням відвідувачів. Реалізація електронної черги передбачає постійну взаємодію користувачів із вебінтерфейсом, обробку запитів у режимі реального часу та збереження даних у базах, тому середовище PHP природно узгоджується з такими завданнями [14]-[15].

Важливим аргументом є доступність великої кількості готових бібліотек і фреймворків, які спрощують створення функціональних модулів авторизації, керування сесіями, формування звітності та обміну повідомленнями. Наявність зрілої екосистеми дозволяє скоротити терміни проєктування системи електронної черги, зосередивши увагу на логіці розподілу клієнтів і специфічних вимогах установи. PHP забезпечує зручні механізми інтеграції з різними системами керування базами даних, що є необхідним для зберігання інформації про відвідувачів, талони, робочі місця та статистичні показники [14]-[15].

Суттєвою перевагою мови програмування PHP є кросплатформеність та можливість розгортання програмних застосунків на більшості поширених операційних систем та вебсерверів. Це дає змогу використовувати наявну інфраструктуру без значних витрат на ліцензування програмного забезпечення. Відкритий характер мови та її широка підтримка спільнотою розробників сприяють оперативному вирішенню технічних проблем і подальшій модернізації системи електронної черги відповідно до змін у процесах обслуговування [14]-[15].

PHP характеризується відносною простотою синтаксису та низьким порогом входження для програмістів, що полегшує залучення фахівців до супроводу проєкту. Для установ, де не передбачено великого штату розробників, це має принципове значення, оскільки забезпечує можливість самостійного доопрацювання функціоналу. Мова підтримує об’єктноорієнтований підхід, що дозволяє побудувати модульну архітектуру електронної черги та забезпечити її масштабованість у разі збільшення кількості користувачів [14]-[15].

З точки зору продуктивності, сучасні версії PHP демонструють достатню швидкодію для обробки значної кількості одночасних запитів, що є характерним для систем керування потоками відвідувачів. Поєднання PHP з технологіями кешування та асинхронного обміну даними створює умови для стабільної роботи навіть у періоди пікового навантаження. Урахування

зазначених можливостей дає підстави вважати застосування PHP обґрунтованим технологічним рішенням для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів [14]-[15].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	JavaScript	Java
Орієнтованість на вебзастосунки	+	+	+–
Простота та швидкість розробки	+	+–	–
Інтеграція з СУБД	+	+–	+
Легкість супроводу невеликою командою	+	+–	–
Стабільність роботи під навантаженням	+	+–	+

Отже, для реалізації програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано мову програмування PHP, яка орієнтована на створення вебзастосунків і має розвинені засоби роботи з серверною логікою, що відповідає архітектурі більшості сучасних систем керування обслуговуванням відвідувачів. Реалізація електронної черги передбачає постійну взаємодію користувачів із вебінтерфейсом, обробку запитів у режимі реального часу та збереження даних у базах, тому середовище PHP природно узгоджується з такими завданнями. Крім того, PHP характеризується відносною простотою синтаксису та низьким порогом входження для програмістів, що полегшує залучення фахівців до супроводу проєкту.

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів

В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів було обрано середовище PhpStorm [16]-[17].

Середовище розробки PhpStorm є комплексною платформою, яка підтримує сучасні підходи до організації процесу створення програмних продуктів і враховує потреби як окремого розробника, так і проєктної команди. PhpStorm орієнтоване на глибоку автоматизацію рутинних операцій програмування, завдяки чому зменшується кількість механічних дій і підвищується зосередженість на логіці прикладної задачі. Інтелектуальний аналіз коду дозволяє виявляти потенційні помилки, дублювання фрагментів, невідповідність стандартам оформлення, що позитивно впливає на підтримуваність створюваної системи [16]-[17].

Середовище розробки PhpStorm забезпечує гнучкі можливості налаштування під індивідуальний стиль роботи. Користувач може визначати правила форматування, структуру проєкту, параметри перевірки якості, а також підключати необхідні розширення. Така адаптивність є важливою під час розробки інформаційних систем, де вимоги до архітектури та технологічного стеку можуть змінюватися в процесі реалізації. Середовище PhpStorm підтримує роботу з різними фреймворками та бібліотеками, що дає змогу використовувати найбільш придатні інструменти для конкретного завдання [16]-[17].

Вагомою характеристикою є розвинена система рефакторингу. Засоби автоматичного перейменування елементів, виділення методів, зміни структури класів допомагають еволюційно вдосконалювати код без ризику порушення його працездатності. Для довготривалих проєктів, до яких належить і програмне забезпечення електронної черги, можливість контрольованого перетворення архітектури має принципове значення [16]-[17].

Середовище PhpStorm містить інтегровані інструменти роботи з вебсервером та середовищами виконання. Розробник може безпосередньо з інтерфейсу запускати застосунок, переглядати результати у браузері, аналізувати мережеві запити та відповіді. Підтримка контейнеризації та віддаленого розгортання дозволяє відтворювати умови реальної експлуатації ще на етапі створення програмного продукту, що підвищує його надійність [16]-[17].

У середовищі реалізовано швидкий доступ до довідкових матеріалів, описів функцій і класів, що полегшує використання можливостей мови PHP та сторонніх бібліотек. Наявність розвиненої спільноти користувачів і регулярні оновлення від виробника забезпечують актуальність інструменту та відповідність сучасним тенденціям у галузі розробки програмного забезпечення [16]-[17].

Отже, PhpStorm можна розглядати не лише як редактор коду, а як повноцінну екосистему, що охоплює етапи проєктування, програмування, тестування та супроводу застосунків. Урахування цих властивостей дозволяє ефективно організувати процес створення складних інформаційних систем і підтримувати їх подальший розвиток [16]-[17].

Доцільність використання середовища розробки PhpStorm для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів обумовлюється функціональними можливостями цього інструменту та його орієнтованістю на професійну розробку вебзастосунків мовою програмування PHP. Середовище PhpStorm забезпечує інтегрований набір засобів для проєктування, написання та налагодження коду, що дозволяє організувати повний цикл створення програмного продукту в межах єдиного робочого простору. Наявність інтелектуального редактора з підтримкою автодоповнення, перевірки синтаксису та аналізу помилок сприяє підвищенню якості програмного коду та зменшенню кількості технічних неточностей ще на етапі розробки [16]-[17].

Важливою перевагою середовища є розвинені механізми роботи з проєктами великого обсягу. Система навігації між файлами, класами та методами дає можливість швидко орієнтуватися у структурі застосунку електронної черги, який зазвичай містить значну кількість модулів для обробки запитів користувачів, взаємодії з базою даних і формування інтерфейсів. PhpStorm підтримує об’єктноорієнтовані підходи, шаблони проєктування та сучасні стандарти мови PHP, що полегшує побудову масштабованої архітектури системи [16]-[17].

Середовище розробки PhpStorm надає потужні інструменти налагодження та тестування. Вбудований відладник дозволяє покроково виконувати програму, аналізувати значення змінних і виявляти логічні помилки у роботі алгоритмів розподілу клієнтів. Підтримка модульного тестування сприяє перевірці коректності окремих компонентів електронної черги, що є важливим для забезпечення стабільності функціонування в умовах реального навантаження [16]-[17].

Значну роль відіграє інтеграція PhpStorm із системами керування версіями та засобами командної розробки. Це дозволяє організувати спільну роботу над проєктом, відстежувати зміни в коді та контролювати процес випуску нових версій програмного забезпечення. Для систем електронної черги, які потребують подальшого розвитку та адаптації до вимог конкретної установи, така можливість має принципове значення [16]-[17].

Середовище PhpStorm містить вбудовані засоби взаємодії з базами даних, що дає змогу безпосередньо в процесі розробки проєктувати структуру таблиць, виконувати запити та аналізувати їхню продуктивність. Оскільки функціонування електронної черги базується на зберіганні та обробці великого обсягу даних про відвідувачів і сеанси обслуговування, наявність таких інструментів суттєво спрощує реалізацію інформаційної складової системи [16]-[17].

Крім того, PhpStorm підтримує роботу з вебтехнологіями, що використовуються для створення користувацького інтерфейсу, зокрема з

мовами розмітки, таблицями стилів та сценаріями клієнтської частини. Це забезпечує узгоджену розробку всіх рівнів застосунку електронної черги без необхідності використання сторонніх редакторів. Урахування зазначених можливостей дає підстави вважати застосування PhpStorm обґрунтованим і ефективним рішенням для реалізації програмного забезпечення електронної черги клієнтів [16]-[17].

Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовища розробки		
	PhpStorm	NetBeans	Eclipse
Повноцінна підтримка PHP	+	+	+–
Інтелектуальне автодоповнення	+	+–	+–
Зручність вбудованих засобів налагодження	+	+–	+
Інструменти рефакторингу	+	+–	–
Інтеграція з системами контролю версій	+	+	+–

Таким чином, для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано середовище розробки PhpStorm, що забезпечує інтегрований набір засобів для проєктування, написання та налагодження коду, що дозволяє організувати повний цикл створення програмного продукту в межах єдиного робочого простору. Наявність інтелектуального редактора з підтримкою автодоповнення, перевірки синтаксису та аналізу помилок сприяє

підвищенню якості програмного коду та зменшенню кількості технічних неточностей ще на етапі розробки.

2.3 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано мову програмування PHP, яка орієнтована на створення вебзастосунків і має розвинені засоби роботи з серверною логікою, що відповідає архітектурі більшості сучасних систем керування обслуговуванням відвідувачів. Реалізація електронної черги передбачає постійну взаємодію користувачів із вебінтерфейсом, обробку запитів у режимі реального часу та збереження даних у базах, тому середовище PHP природно узгоджується з такими завданнями. Крім того, PHP характеризується відносною простотою синтаксису та низьким порогом входження для програмістів, що полегшує залучення фахівців до супроводу проєкту.

Для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано середовище розробки PhpStorm, що забезпечує інтегрований набір засобів для проєктування, написання та налагодження коду, що дозволяє організувати повний цикл створення програмного продукту в межах єдиного робочого простору. Наявність інтелектуального редактора з підтримкою автодоповнення, перевірки синтаксису та аналізу помилок сприяє підвищенню якості програмного коду та зменшенню кількості технічних неточностей ще на етапі розробки.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Структуру програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено на рис. 3.1.

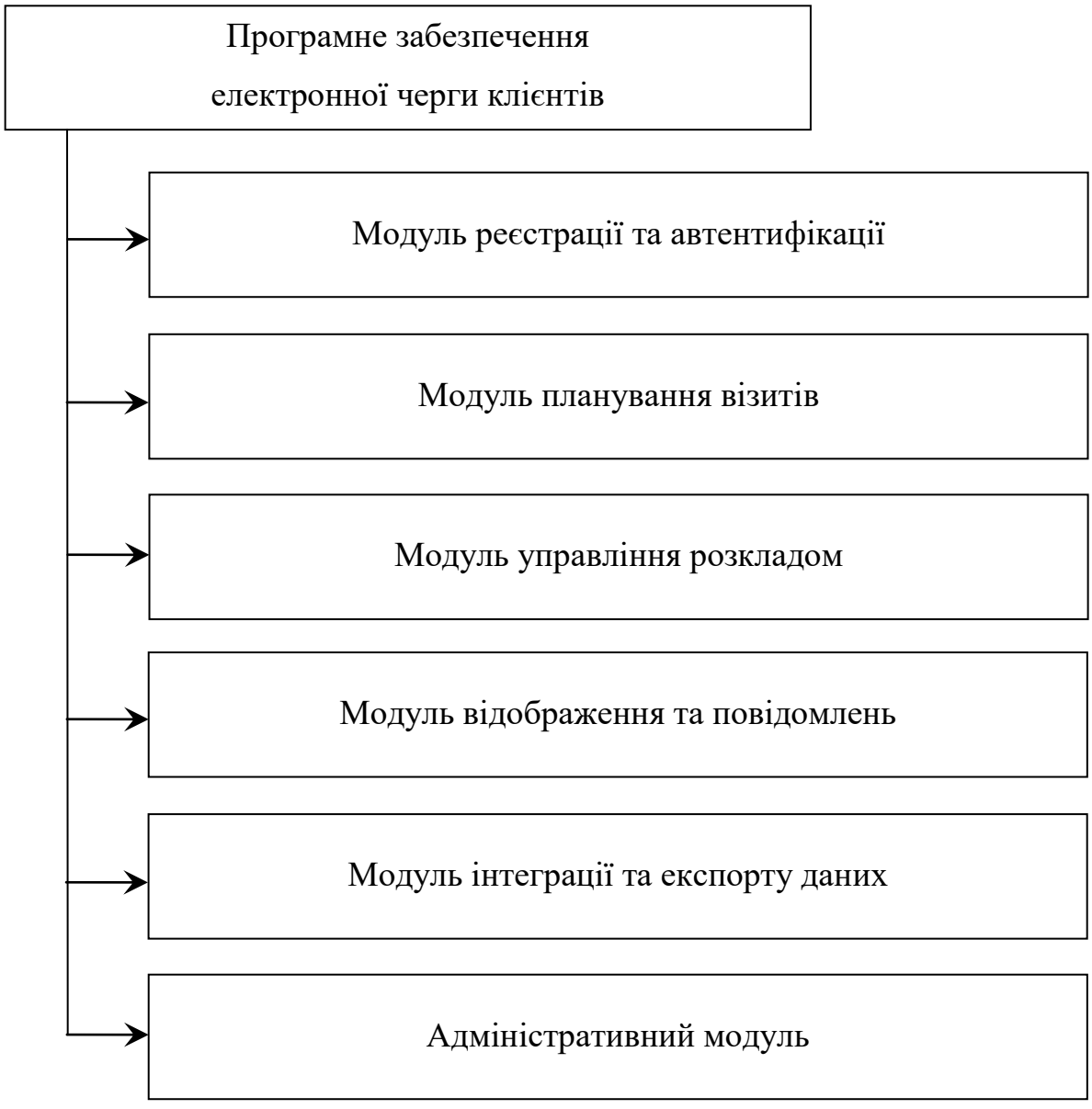

Рисунок 3.1 – Структура програмного забезпечення
електронної черги клієнтів

Структура програмного забезпечення електронної черги клієнтів формується як сукупність взаємопов’язаних функціональних модулів, кожен з яких відповідає за окремий етап роботи з користувачами та даними. Базовим елементом є модуль реєстрації та автентифікації, призначення якого полягає у забезпеченні безпечного створення облікових записів абітурієнтів і підтвердженні їхньої особи під час подальшого входу до системи. У межах цього модуля реалізується введення персональних відомостей, перевірка коректності заповнення електронних форм, збереження інформації у захищеному сховищі та керування правами доступу до функціональних можливостей вебсайту.

Модуль планування візитів забезпечує безпосередню взаємодію клієнта з електронною чергою. Його призначенням є надання можливості обрання конкретної дати і часу подання документів, відображення доступних інтервалів прийому та автоматичне резервування обраного місця у розкладі. Функції модуля охоплюють перевірку зайнятості часових слотів, запобігання подвійній реєстрації, зміну або скасування попереднього запису за ініціативою користувача.

Для організації роботи працівників підприємства передбачено модуль управління розкладом. Його призначення полягає у формуванні календаря прийому клієнтів відповідно до режиму роботи установи. У межах модуля здійснюється визначення робочих днів і годин, встановлення кількості можливих відвідувачів у певному проміжку часу, розподіл навантаження між відповідальними особами та оперативне коригування параметрів у разі зміни організаційних умов.

Інформаційний супровід користувачів забезпечується модулем відображення та повідомлень. Його призначенням є подання клієнтам у зручному вигляді відомостей про обраний запис, умови прийому документів і порядок відвідування закладу. Функції модуля передбачають формування персональних підтверджень, генерацію електронних талонів, а також надання довідкової інформації через інтерфейс сайту.

Важливим компонентом є модуль інтеграції та експорту даних, який забезпечує передавання відомостей з вебресурсу до внутрішньої інформаційної бази закладу освіти. Його призначення полягає у перетворенні та структурованому збереженні даних про зареєстрованих абітурієнтів, що дає можливість використовувати їх у подальших процесах обліку та опрацювання документів. Модуль реалізує механізми формування файлів встановленого формату, синхронізації записів і контролю цілісності інформації.

Налаштування параметрів роботи програмної системи зосереджено в адміністративному модулі. Він призначений для керування довідниками, зміни режимів прийому, встановлення обмежень на кількість відвідувачів та редагування службових повідомлень. Функції модуля дозволяють адаптувати електронну чергу до особливостей підприємства без внесення суттєвих змін у програмний код. Також у цьому модулі виконується накопичення статистичних відомостей про використання системи. У межах цього модуля здійснюється аналіз кількості записів, динаміки заповнення часових інтервалів, активності користувачів та формування узагальнених звітів для керівництва приймальної комісії. Взаємодія зазначених модулів утворює цілісне програмне рішення, здатне забезпечити впорядковану та прозору організацію електронної черги абітурієнтів.

Запропонована структура програмного забезпечення електронної черги клієнтів забезпечує цілісне охоплення всіх етапів взаємодії користувача з установою чи організацією, починаючи від реєстрації на вебсайті та завершуючи передаванням даних до внутрішніх інформаційних ресурсів установи. Розподіл функціональності між окремими модулями дозволяє чітко розмежувати процеси роботи з персональними відомостями, плануванням часу відвідування, адмініструванням розкладу та інформаційним супроводом клієнтів. Такий підхід сприяє підвищенню керованості програмної системи, спрощує її супровід і створює умови для подальшого розвитку відповідно до потреб організації.

Модульна побудова програми забезпечує можливість незалежного вдосконалення окремих компонентів без порушення стабільності всієї системи. Узгоджена взаємодія підсистем реєстрації, експорту даних, налаштувань і моніторингу формує надійний інструмент організації прийому документів, що зменшує навантаження на персонал та підвищує зручність для абітурієнтів. У результаті створюються передумови для прозорого та впорядкованого функціонування електронної черги в умовах масового звернення вступників до закладу освіти.

3.2 Функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів, що являють собою звичайних користувачів програми, подамо за допомогою схеми, зображеної на рис. 3.2.

Функціонування програмного забезпечення електронної черги абітурієнтів розгортається як послідовний ланцюг взаємопов’язаних дій. На початковому етапі користувач звертається до вебсайту організації та переходить до розділу електронної реєстрації. Далі здійснюється введення персональних відомостей та їх первинна перевірка системою на повноту і коректність. Після підтвердження даних формується обліковий запис користувача, що надає доступ до функцій планування візиту.

Наступним кроком є відображення календаря доступних дат і часових інтервалів прийому документів. Користувач обирає зручний для себе проміжок, після чого система перевіряє наявність вільних місць у відповідному слоті. У разі позитивного результату виконується резервування обраного часу та створення запису в базі даних електронної черги. Одночасно генерується підтвердження з інформацією про дату, годину та порядок відвідування організації.

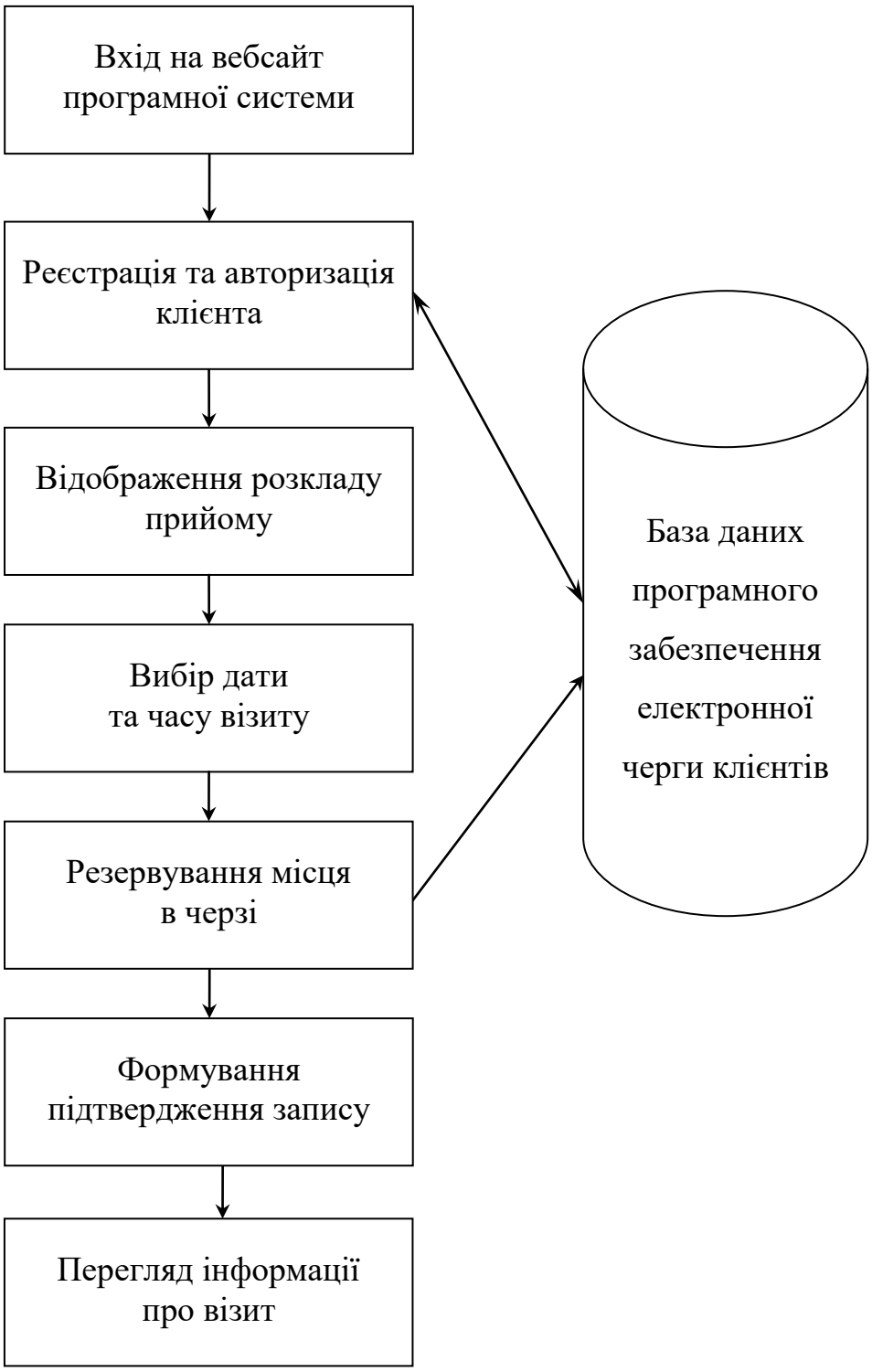

Рисунок 3.2 – Схема функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Після завершення процедури запису відомості стають доступними для перегляду як користувачам, так і працівникам установи. Користувач може за

потреби змінити або скасувати свій візит, що спричиняє автоматичне оновлення розкладу. Система постійно відстежує заповненість часових інтервалів і коригує перелік доступних пропозицій для інших відвідувачів.

На завершальному етапі інформація про зареєстрованих користувачів експортується з вебсайту до внутрішньої бази даних закладу для подальшого опрацювання документів. Під час фактичного відвідування працівник організації перевіряє наявність запису в системі та здійснює обслуговування відповідно до сформованої черги. Після прийому відмічається факт виконання візиту, що дозволяє підтримувати актуальний стан даних.

У процесі роботи та організації електронної черги користувач з правами адміністратора може здійснювати налаштування параметрів функціонування, зокрема визначає робочі дні, години прийому та граничну кількість користувачів у кожному проміжку. Ці зміни одразу враховуються під час формування електронного календаря. Паралельно відбувається накопичення статистичних даних про активність користувачів та кількість здійснених записів.

Узагальнюючи, послідовність функціонування програми відображає логічно впорядкований процес від електронної реєстрації користувача до використання зібраних відомостей у роботі установи, що забезпечує прозорість, керованість та безперервність організації роботи з клієнтами.

3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів

База даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів являє собою централізоване сховище відомостей, необхідних для реєстрації користувачів, планування візитів та адміністрування роботи організації. Логічна модель побудована за реляційним принципом, у межах якого інформація розподіляється між кількома взаємопов’язаними таблицями. Основою моделі є таблиці користувачів і реєстрацій, а інші таблиці виконують

допоміжну роль, забезпечуючи збереження довідкових даних і параметрів налаштування. Така організація дозволяє уникати дублювання інформації, підтримувати її цілісність та забезпечувати гнучке розширення функціональності системи.

Схему бази даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено на рис. 3.3.

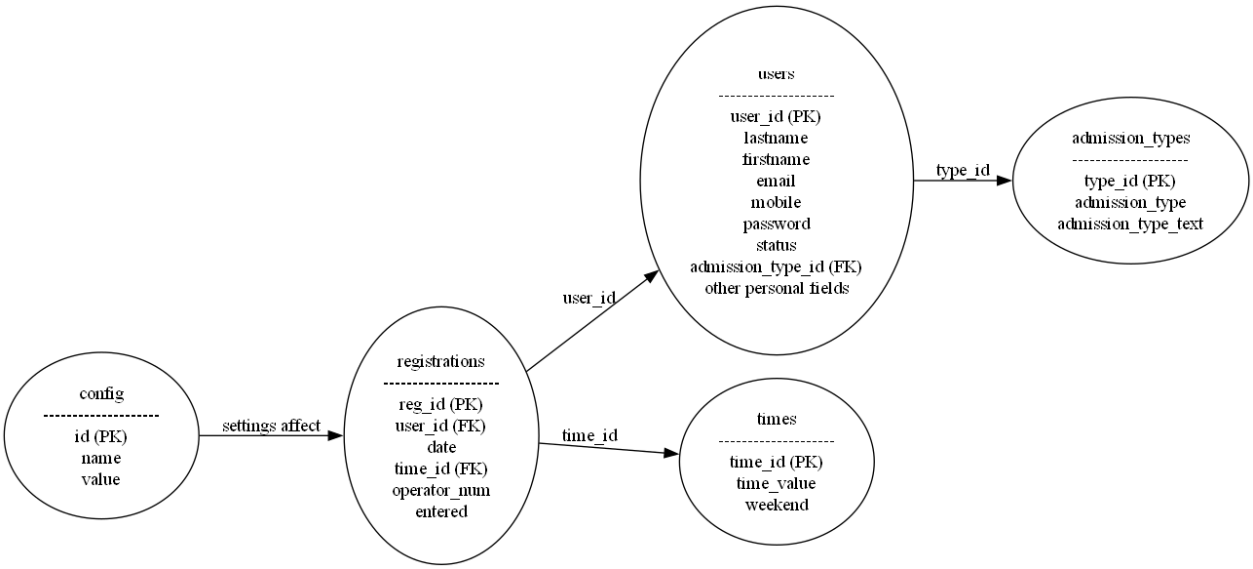

Рисунок 3.3 – Схема бази даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Сутність типів звернення містить опис різновидів послуг, з якими клієнт може звернутися до установи. У ній зберігається ідентифікатор типу, його найменування та текстовий опис із переліком документів або умов, необхідних для отримання послуги. Ця таблиця використовується як довідник, а її записи пов’язуються з обліковими записами клієнтів через зовнішній ключ, що дозволяє класифікувати відвідувачів за характером звернення.

Сутність налаштувань призначена для зберігання параметрів функціонування електронної черги. У ній фіксуються назви параметрів та їхні значення, наприклад дати початку та завершення прийому, гранична кількість відвідувачів у певний день, ознаки робочих і вихідних періодів. Зміна записів

цієї таблиці дає можливість адміністратору оперативно коригувати режим роботи без втручання в програмний код.

Для опису часових інтервалів прийому використовується таблиця розкладу, у якій зберігаються можливі значення часу відвідування та ознака доступності у вихідні дні. Кожен інтервал має власний ідентифікатор, що надалі використовується під час формування записів у таблиці реєстрацій. Такий підхід забезпечує уніфіковане представлення часу та спрощує контроль за заповненістю електронної черги.

У таблиці клієнтів накопичується персональна та контактна інформація користувачів системи. У ній зберігаються прізвище, ім’я, по батькові, електронна адреса, номер телефону, дані для входу до облікового запису, а також відомості, необхідні організації для ідентифікації особи та подальшого обслуговування. У таблиці передбачено поле посилання на тип звернення, що забезпечує зв’язок із довідником типів. Окремі атрибути фіксують дату створення запису, статус підтвердження облікового запису та інші службові параметри. У цій самій таблиці зберігаються дані адміністратора, що дозволяє реалізувати єдиний механізм автентифікації для всіх користувачів.

Таблиця реєстрацій відображає факти бронювання дати й часу відвідування. Кожен запис містить посилання на конкретного клієнта та на обраний часовий інтервал, а також дату запланованого візиту, номер відповідального працівника та службові відмітки про стан обслуговування. Зв’язок із таблицею клієнтів забезпечує можливість отримання повної інформації про особу, яка здійснила запис, а зв’язок із таблицею розкладу дозволяє контролювати зайнятість інтервалів та запобігати дублюванню бронювань.

Між таблицями встановлюються відношення типу один до багатьох. Один запис у таблиці клієнтів може мати пов’язаний запис у таблиці реєстрацій, тоді як кожна реєстрація обов’язково належить конкретному користувачеві. Аналогічно один часовий інтервал може використовуватися багатьма клієнтами у різні дати, але кожне бронювання посилається лише на

один елемент таблиці розкладу. Така логічна модель забезпечує узгодженість даних, можливість швидкого пошуку інформації та формування звітів для потреб організації.

3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної черги клієнтів виконано з урахуванням вимог технічного завдання. При розробленні програмного забезпечення електронної черги клієнтів враховані функціональні вимоги до програми:

– підтримка можливості реєстрації клієнтів через вебінтерфейс із внесенням персональних та контактних даних до бази даних системи;

– забезпечення вибору клієнтом дати та часу відвідування установи з урахуванням доступних інтервалів прийому;

– підтримка механізму авторизації користувачів для доступу до особистого кабінету та перегляду інформації про запис;

– підтримка налаштування графіка роботи установи, переліку робочих днів і часових проміжків прийому адміністратором системи;

– забезпечення збереження відомостей про клієнтів і їхні записи у внутрішній базі даних організації з можливістю подальшого використання;

– забезпечення відображення клієнту актуальної інформації про стан запису та підтвердження обраного часу;

– підтримка механізмів перевірки коректності введених даних і інформування користувача про помилки;

– забезпечення розмежування прав доступу між звичайними користувачами та адміністраторами системи.

Інтерфейс головної сторінки з формою авторизації програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено на рис. 3.4.

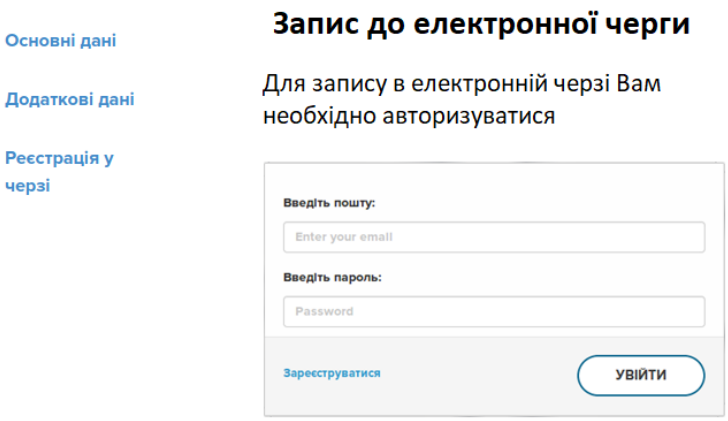

Рисунок 3.4 – Інтерфейс головної сторінки та форми авторизації програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Інтерфейс форми вибору дати та часу відвідування установи наведено на рис. 3.5.

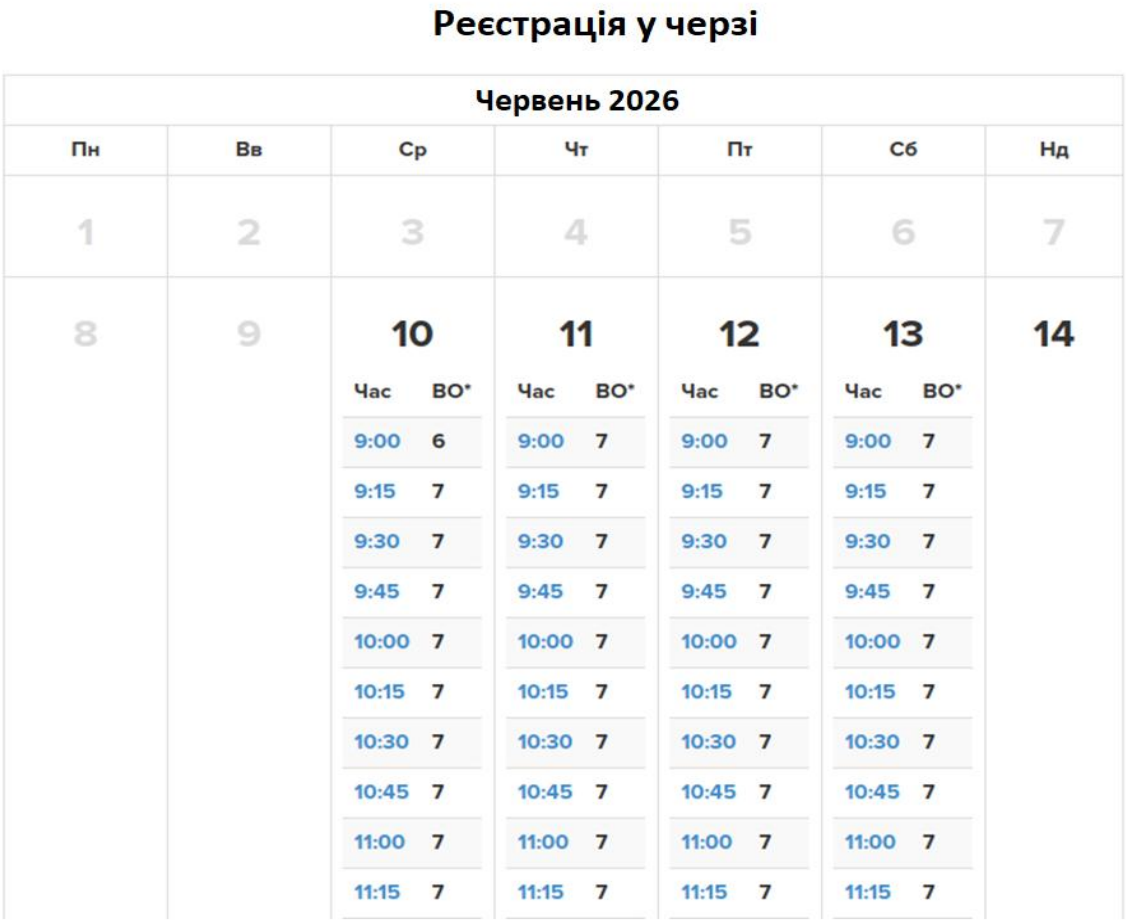

Рисунок 3.5 – Інтерфейс форми вибору дати та часу відвідування установи

Сторінку з прикладом інтерфейсу особистого кабінету користувача наведено на рис. 3.6.

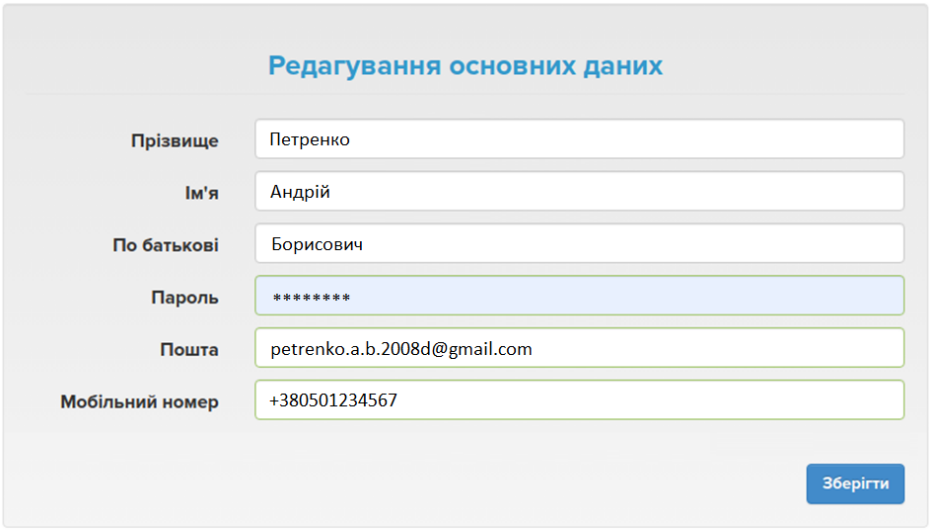

Рисунок 3.6 – Сторінка з прикладом інтерфейсу особистого кабінету користувача

Сторінку налаштувань роботи електронної черги наведено на рис. 3.7.

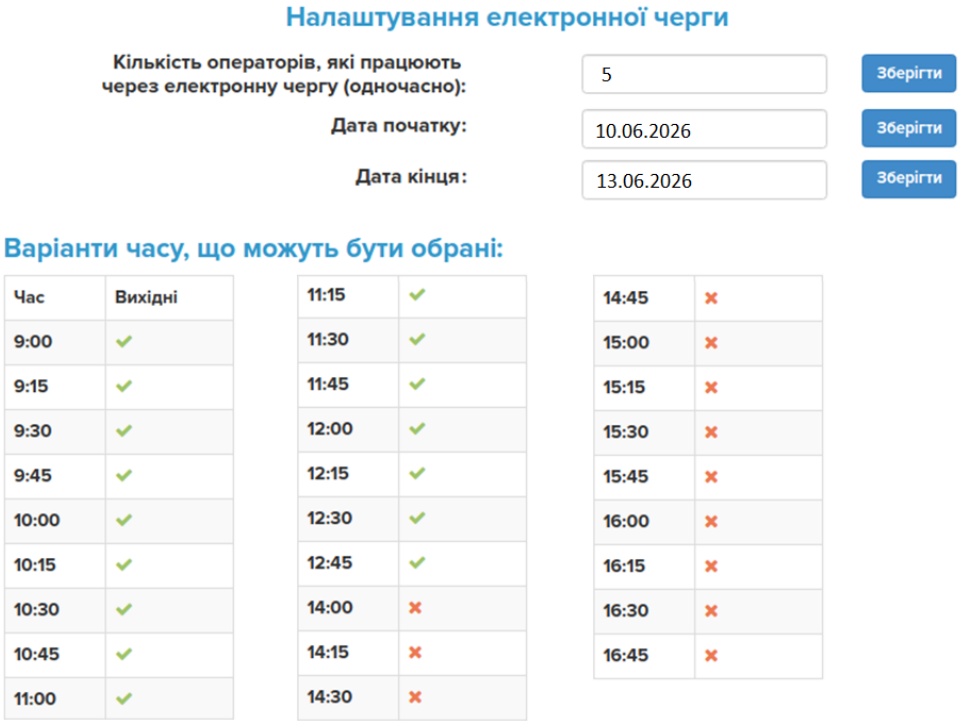

Рисунок 3.7 – Сторінка налаштувань роботи електронної черги

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення електронної черги клієнтів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Визначено, що запропонована структура програми забезпечує цілісне охоплення всіх етапів взаємодії користувача з установою чи організацією, починаючи від реєстрації на вебсайті та завершуючи передаванням даних до внутрішніх інформаційних ресурсів установи. Розподіл функціональності між окремими модулями дозволяє чітко розмежувати процеси роботи з персональними відомостями, плануванням часу відвідування, адмініструванням розкладу та інформаційним супроводом клієнтів. Такий підхід сприяє підвищенню керованості програмної системи, спрощує її супровід і створює умови для подальшого розвитку відповідно до потреб організації.

Описано функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів як послідовний ланцюг взаємопов’язаних дій. Схема функціонування відображає логічно впорядкований процес від електронної реєстрації користувача до формування підтвердження запису та перегляду інформації про візит, що забезпечує прозорість, керованість та безперервність організації роботи з клієнтами.

Розроблено базу даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів, що являє собою централізоване сховище відомостей, необхідних для реєстрації користувачів, планування візитів та адміністрування роботи організації. Логічна модель побудована за реляційним принципом, у межах якого інформація розподіляється між кількома взаємопов’язаними таблицями. Основою моделі є таблиці користувачів і реєстрацій, а інші таблиці виконують допоміжну роль, забезпечуючи збереження довідкових даних і параметрів налаштування.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної черги клієнтів.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена електронної черги клієнтів. Програма написана на мові PHP, яка орієнтована на створення вебзастосунків і має розвинені засоби роботи з серверною логікою, що відповідає архітектурі більшості сучасних систем керування обслуговуванням відвідувачів. В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано PhpStorm, що забезпечує інтегрований набір засобів для проєктування, написання та налагодження коду, що дозволяє організувати повний цикл створення програмного продукту в межах єдиного робочого простору.

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів забезпечує виконання таких функцій:

– підтримка можливості реєстрації клієнтів через вебінтерфейс із внесенням персональних та контактних даних до бази даних системи;

– забезпечення вибору клієнтом дати та часу відвідування установи з урахуванням доступних інтервалів прийому;

– підтримка механізму авторизації користувачів для доступу до особистого кабінету та перегляду інформації про запис;

– підтримка налаштування графіка роботи установи, переліку робочих днів і часових проміжків прийому адміністратором системи;

– забезпечення збереження відомостей про клієнтів і їхні записи у внутрішній базі даних організації з можливістю подальшого використання;

– забезпечення відображення клієнту актуальної інформації про стан запису та підтвердження обраного часу;

– підтримка механізмів перевірки коректності введених даних і інформування користувача про помилки;

– забезпечення розмежування прав доступу між звичайними користувачами та адміністраторами системи.

Для роботи програмного забезпечення електронної черги клієнтів потрібні такі технічні та програмні ресурси: персональний комп’ютер, оснащений процесором із тактовою частотою не нижче ніж 3,0 ГГц, що забезпечує достатню швидкодію для обробки запитів користувачів та виконання серверних сценаріїв. Обсяг оперативної пам’яті має становити не менше 16 ГБ, оскільки під час одночасної роботи вебсервера, системи керування базами даних та інтерпретатора мови програмування виникає потреба у зберіганні значної кількості службових процесів. Також необхідно передбачити не менше 20 ГБ вільного дискового простору на накопичувачі з достатньою швидкістю читання і запису.

Функціонування системи передбачає наявність операційної системи сімейства Windows або Linux, у межах якої може бути розгорнуто вебсервер Apache чи Nginx. Обов’язковою складовою є встановлений інтерпретатор мови PHP актуальної версії з підтримкою необхідних розширень для роботи з базою даних та обробки вебзапитів. Як систему керування базами даних доцільно використовувати MySQL, що забезпечують зберігання відомостей про користувачів, записи в чергу та параметри налаштування. Для доступу до програми користувачеві потрібен будь-який сучасний веббраузер.

Також передбачається стабільне мережеве з’єднання зі швидкістю не нижче кількох мегабіт за секунду, оскільки реєстрація клієнтів і передавання інформації про обрані дати здійснюються в режимі онлайн. Для адміністратора системи бажаною є наявність засобів резервного копіювання, антивірусного захисту та міжмережевого екрана, що підвищує рівень безпеки збережених персональних даних. Виконання зазначених вимог створює умови для стабільної, безперервної та продуктивної роботи програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено у технічному завданні

(додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення електронної черги клієнтів наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програми електронної черги клієнтів

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів характеризується орієнтацією на впорядкування процесу обслуговування відвідувачів та зменшення хаотичності звернень до установи чи організації, що обслуговує клієнтів. Програмне забезпечення електронної черги клієнтів побудовано за принципом веборієнтованої архітектури, що дає можливість користувачам взаємодіяти з нею через мережу Інтернет без потреби встановлення додаткових застосунків на власні пристрої. У межах програмного продукту передбачено розмежування ролей, завдяки чому абітурієнти отримують доступ до функцій реєстрації та вибору зручного часу, а адміністратори мають інструменти керування записами та параметрами роботи сервісу.

Важливою характеристикою є наявність механізмів збереження та оброблення даних, що забезпечує надійне накопичення відомостей про користувачів і здійснені ними дії. Програмне забезпечення підтримує інтерактивну взаємодію, у межах якої інформація оновлюється в реальному часі та відображається у зручній для сприйняття формі. Передбачено можливість інтеграції з внутрішніми інформаційними системами установи, що спрощує подальше використання отриманих даних у службових процесах.

Суттєвою рисою є гнучкість налаштувань, яка дозволяє адаптувати роботу електронної черги до особливостей організації. Інтерфейс орієнтовано на зрозумілість і доступність для користувачів з різним рівнем цифрової підготовки. Програмний продукт спроєктовано з урахуванням вимог інформаційної безпеки, тому передбачено захист від несанкціонованого доступу та помилкових дій. У цілому система спрямована на підвищення впорядкованості процесу обслуговування та створення комфортних умов взаємодії між підприємством та клієнтами.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Для запуску програмного забезпечення електронної черги клієнтів на серверній частини необхідно запустити відповідний php-файл. Для звертання до клієнтської сторони необхідно перейти на відповідну вебсторінку.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення електронної черги клієнтів є персональні ідентифікаційні дані, контактна інформація, а також параметри бажаного часу відвідування установи.

Вихідними даними програмного забезпечення електронної черги клієнтів є сформовані електронні записи про бронювання, підтвердження успішної реєстрації, відображення доступних для вибору часових інтервалів.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення електронної черги клієнтів може отримати такі повідомлення: повідомлення про створення облікового запису та успішної авторизації в системі, сповіщення про коректне бронювання часу або про необхідність обрати інший інтервал у разі його зайнятості, попередження про помилки введення персональних даних чи невідповідність формату заповнення полів.

4.4 Виконання програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Після запуску програмного забезпечення електронної черги клієнтів користувачу відображається основна сторінка (рис. 4.1), де користувач

повинен пройти процедуру авторизації, ввівши свою електронну пошту та пароль.

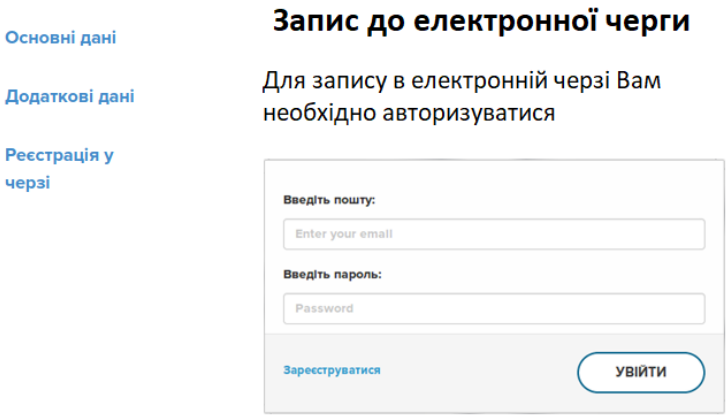

Рисунок 4.1 – Інтерфейс основної сторінки та форми авторизації програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Користувач, який раніше не реєструвався, може зареєструватися перейшовши за відповідним посиланням (рис. 4.2).

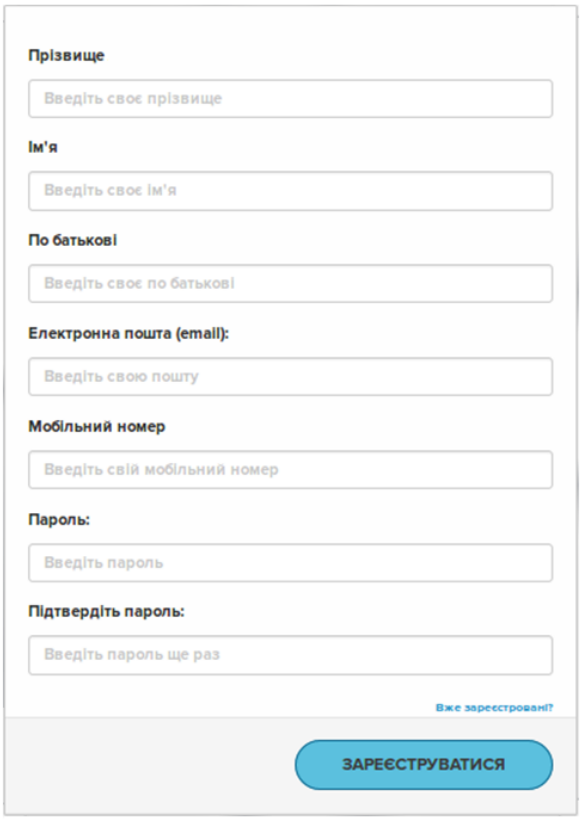

Рисунок 4.2 – Інтерфейс форми реєстрації

Для реєстрації в електронній черзі потрібно перейти за відповідним посиланням та обрати дату й час візиту до установи (рис. 4.3).

Рисунок 4.3 – Вибір дати та часу відвідування установи

При виборі пункту меню Основні дані користувач може подивитися та відредагувати особисту інформацію (рис. 4.4).

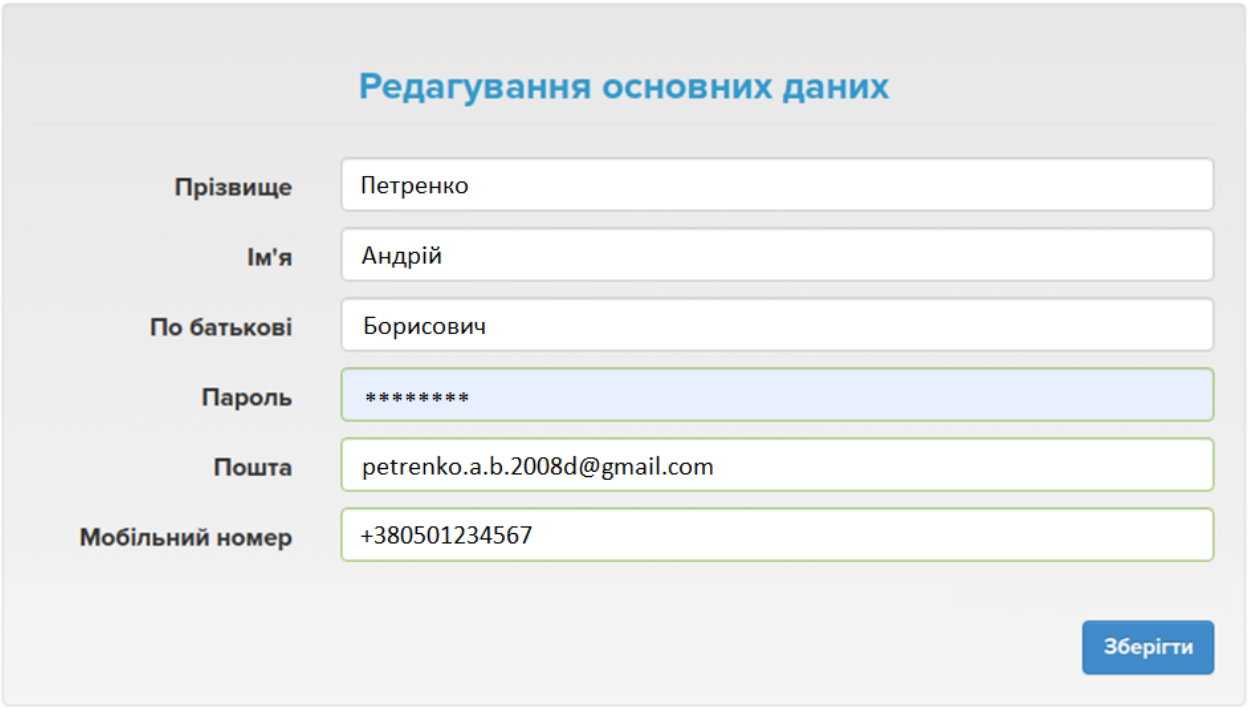

Рисунок 4.4 – Особистий кабінет користувача

При вході до системи користувача з правами адміністратора система надає можливості роботи зі списком користувачів, перегляду часу переліку зареєстрованих клієнтів в електронній черзі та налаштування параметрів функціонування черги (рис. 4.5).

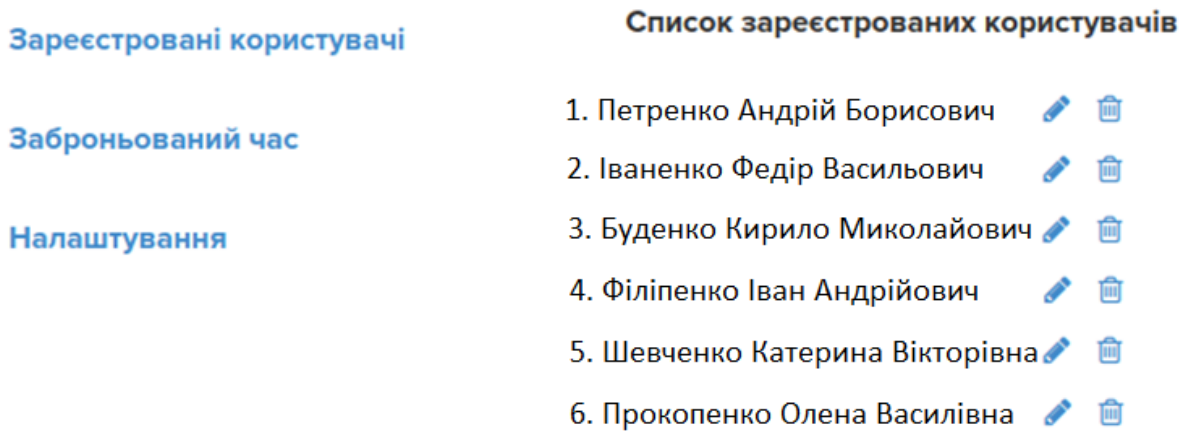

Рисунок 4.5 – Список користувачів програмної системи

При виборі пункту меню Заброньований час відображається перелік користувачів з інформацію про дату та час відвідування установи (рис. 4.6).

Рисунок 4.6 – Список запланованих візитів клієнтів

За допомогою меню Налаштування (рис. 4.7) можна здійснити налаштування графіка роботи установи, переліку робочих днів і часових проміжків прийому адміністраторами системи.

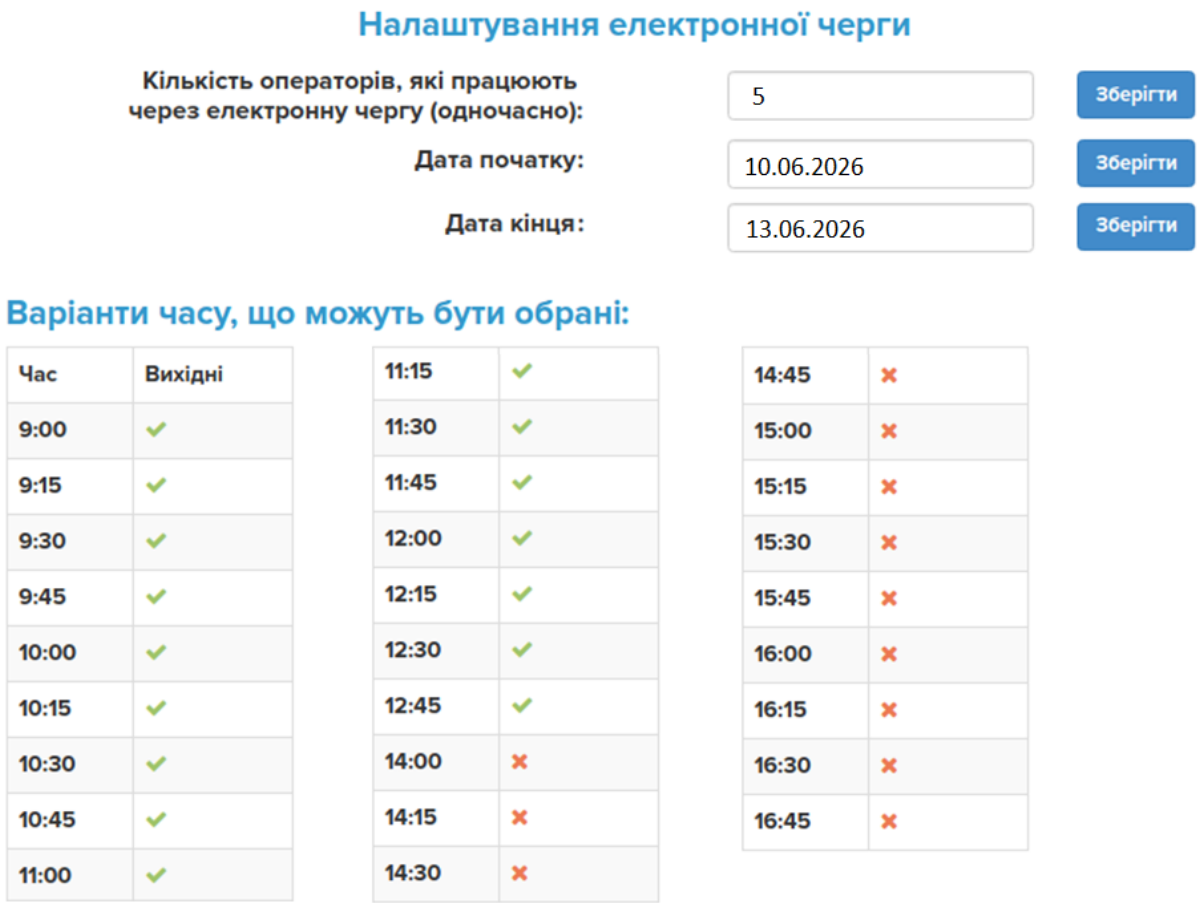

Рисунок 4.7 – Налаштування електронної черги
для подальшої роботи з клієнтами

4.5 Тестування програмного забезпечення електронної черги клієнтів

Виконано тестування програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Виявлено, що програма електронної черги клієнтів функціонує правильно та злагоджено. Вона реалізує всі функціональні вимоги та успішно виконує свою основну задачу управління електронною чергою клієнтів.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє забезпечувати автоматизацію процесів, пов’язаних з підтримкою процесу функціонування електронної черги клієнтів.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення електронної черги клієнтів. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов’язаних з підтримкою процесу функціонування електронної черги клієнтів.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Визначено, що програмне забезпечення електронної черги клієнтів є інформаційною системою, призначеною для впорядкування процесу обслуговування відвідувачів у різних установах та організаціях. Воно забезпечує автоматизований розподіл потоку клієнтів, дає можливість реєструвати звернення, визначати послідовність прийому та інформувати користувачів про стан очікування. Така програмна система виступає інструментом цифрової організації взаємодії між установою та особою, яка потребує послуги, і замінює традиційні способи формування живої черги.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів електронної черги клієнтів. Проте деякі програми для підтримки електронної черги клієнтів можуть бути досить складними, зокрема, для інтеграції з уже наявними програмними системами. У багатьох організаціях використовуються застарілі програмні продукти, що не передбачають можливості обміну даними з новими модулями, унаслідок чого виникає дублювання інформації та збільшується навантаження на персонал. До недоліків відноситься і обмежена гнучкість деяких програмних рішень. Стандартні алгоритми формування черги не завжди враховують специфіку діяльності конкретної установи, сезонні коливання навантаження або індивідуальні потреби клієнтів. Це може спричиняти нерівномірний розподіл відвідувачів між робочими місцями та зниження якості обслуговування. Проблеми безпеки та захисту персональних даних становлять окремий аспект ризиків. Система накопичує відомості про клієнтів, час і характер їхніх звернень, тому неналежне налаштування механізмів доступу може призвести до витоку інформації або її несанкціонованого використання. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

Для реалізації програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано мову програмування PHP, яка орієнтована на створення вебзастосунків і має розвинені засоби роботи з серверною логікою, що відповідає архітектурі більшості сучасних систем керування обслуговуванням відвідувачів. Реалізація електронної черги передбачає постійну взаємодію користувачів із вебінтерфейсом, обробку запитів у режимі реального часу та збереження даних у базах, тому середовище PHP природно узгоджується з такими завданнями. Крім того, PHP характеризується відносною простотою синтаксису та низьким порогом входження для програмістів, що полегшує залучення фахівців до супроводу проєкту.

Для створення програмного забезпечення електронної черги клієнтів обрано середовище розробки PhpStorm, що забезпечує інтегрований набір засобів для проєктування, написання та налагодження коду, що дозволяє організувати повний цикл створення програмного продукту в межах єдиного робочого простору. Наявність інтелектуального редактора з підтримкою автодоповнення, перевірки синтаксису та аналізу помилок сприяє підвищенню якості програмного коду та зменшенню кількості технічних неточностей ще на етапі розробки.

Розроблено програмне забезпечення електронної черги клієнтів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Визначено, що запропонована структура програми забезпечує цілісне охоплення всіх етапів взаємодії користувача з установою чи організацією, починаючи від реєстрації на вебсайті та завершуючи передаванням даних до внутрішніх інформаційних ресурсів установи. Розподіл функціональності між окремими модулями дозволяє чітко розмежувати процеси роботи з персональними відомостями, плануванням часу відвідування, адмініструванням розкладу та інформаційним супроводом клієнтів. Такий підхід сприяє підвищенню керованості програмної системи, спрощує її

супровід і створює умови для подальшого розвитку відповідно до потреб організації.

Описано функціонування програмного забезпечення електронної черги клієнтів як послідовний ланцюг взаємопов’язаних дій. Схема функціонування відображає логічно впорядкований процес від електронної реєстрації користувача до формування підтвердження запису та перегляду інформації про візит, що забезпечує прозорість, керованість та безперервність організації роботи з клієнтами.

Розроблено базу даних програмного забезпечення електронної черги клієнтів, що являє собою централізоване сховище відомостей, необхідних для реєстрації користувачів, планування візитів та адміністрування роботи організації. Логічна модель побудована за реляційним принципом, у межах якого інформація розподіляється між кількома взаємопов’язаними таблицями. Основою моделі є таблиці користувачів і реєстрацій, а інші таблиці виконують допоміжну роль, забезпечуючи збереження довідкових даних і параметрів налаштування. Така організація дозволяє уникати дублювання інформації, підтримувати її цілісність та забезпечувати гнучке розширення функціональності системи.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної черги клієнтів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронної черги клієнтів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов’язаних з підтримкою процесу функціонування електронної черги клієнтів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Electronic Queue Management Systems. URL: https://irmcs.asia/QMS/electronic-queue-management-system (date of access: 01.05.2026).

2. What is Queue Management System? A Definitive Guide. URL: https://www.qminder.com/blog/queue-management/what-is-queue-management-system (date of access: 01.05.2026).

3. Benefits of Implementing a Queue Management System. URL: https://www.smartqueue.com.au/5-benefits-of-implementing-a-queue-management-system (date of access: 01.05.2026).

4. What Is a Queue Management System and How Does It Improve Customer Experience. URL: https://www.queueaway.co.uk/blog/what-is-a-queue-management-system (date of access: 01.05.2026).

5. The guide to Queue Management Systems. URL: https://www.qmatic.com/resources/queue-management-system (date of access: 01.05.2026).

6. What is Queue Management? A Complete Guide for Businesses. URL: https://www.qnomy.com/blog/what-is-queue-management-complete-guide-businesses (date of access: 01.05.2026).

7. Best Queue Management Systems. URL: https://www.qminder.com/blog/queue-management/best-queue-management-system-and-software/ (date of access: 01.05.2026).

8. Queue the Future: Top Queue Management Systems. URL: https://thecxlead.com/tools/best-queue-management-system/ (date of access: 01.05.2026).

9. Best Queue Management Systems & Queue Management Software. URL: https://waitwhile.com/blog/6-best-queue-management-systems-software/ (date of access: 01.05.2026).

10. The 12 Best Customer Service Software. URL: https://www.helpscout.com/playlists/customer-service-software/ (date of access: 01.05.2026).

11. Qless. URL: https://www.qless.com/products/ (date of access: 01.05.2026).

12. Wavetec. URL: https://www.wavetec.com/solutions/queue-management-system/virtual-queuing/ (date of access: 01.05.2026).

13. Skiplino. URL: https://skiplino.com/queue-management-system/ (date of access: 01.05.2026).

14. Php Tutorial. URL: https://www.wikitechy.com/php/php-programming (date of access: 01.05.2026).

15. Php Documentation. URL: https://edutechwiki.unige.ch/en/PHP_links (date of access: 01.05.2026).

16. PhpStorm documentation. URL: https://www.jetbrains.com/phpstorm/resources/ (date of access: 01.05.2026).

17. Configuring PhpStorm. URL: https://www.drupal.org/docs/develop/development-tools/editors-and-ides/configuring-phpstorm (date of access: 01.05.2026).

ДОДАТОК А

Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки роботи електронної черги клієнтів.

А.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмне забезпечення електронної черги клієнтів», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 139 від 07 квітня 2026 р.

А.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для організації функціонування електронної черги клієнтів.

А.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

А.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів забезпечує виконання таких функцій:

– підтримка можливості реєстрації клієнтів через вебінтерфейс із внесенням персональних та контактних даних до бази даних системи;

– забезпечення вибору клієнтом дати та часу відвідування установи з урахуванням доступних інтервалів прийому;

– підтримка механізму авторизації користувачів для доступу до особистого кабінету та перегляду інформації про запис;

– підтримка налаштування графіка роботи установи, переліку робочих днів і часових проміжків прийому адміністратором системи;

– забезпечення збереження відомостей про клієнтів і їхні записи у внутрішній базі даних організації з можливістю подальшого використання;

– забезпечення відображення клієнту актуальної інформації про стан запису та підтвердження обраного часу;

– підтримка механізмів перевірки коректності введених даних і інформування користувача про помилки;

– забезпечення розмежування прав доступу між звичайними користувачами та адміністраторами системи.

А.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення електронної черги клієнтів повинен бути зручним для користувачів.

А.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення електронної черги клієнтів повинно забезпечити надійне функціонування.

А.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення електронної черги клієнтів необхідна наявність персонального комп’ютера.

А.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для роботи програмного забезпечення електронної черги клієнтів потрібні такі технічні та програмні ресурси: персональний комп’ютер, оснащений процесором із тактовою частотою не нижче ніж 3,0 ГГц, що

забезпечує достатню швидкодію для обробки запитів користувачів та виконання серверних сценаріїв. Обсяг оперативної пам’яті має становити не менше 16 ГБ, оскільки під час одночасної роботи вебсервера, системи керування базами даних та інтерпретатора мови програмування виникає потреба у зберіганні значної кількості службових процесів. Також необхідно передбачити не менше 20 ГБ вільного дискового простору на накопичувачі з достатньою швидкістю читання і запису.

Функціонування системи передбачає наявність операційної системи сімейства Windows або Linux, у межах якої може бути розгорнуто вебсервер Apache чи Nginx. Обов’язковою складовою є встановлений інтерпретатор мови PHP актуальної версії з підтримкою необхідних розширень для роботи з базою даних та обробки вебзапитів. Як систему керування базами даних доцільно використовувати MySQL, що забезпечують зберігання відомостей про користувачів, записи в чергу та параметри налаштування. Для доступу до програми користувачеві потрібен будь-який сучасний веббраузер.

Також передбачається стабільне мережеве з’єднання зі швидкістю не нижче кількох мегабіт за секунду, оскільки реєстрація клієнтів і передавання інформації про обрані дати здійснюються в режимі онлайн. Для адміністратора системи бажаною є наявність засобів резервного копіювання, антивірусного захисту та міжмережевого екрана, що підвищує рівень безпеки збережених персональних даних. Виконання зазначених вимог створює умови для стабільної, безперервної та продуктивної роботи програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

А.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма електронної черги клієнтів може бути записана на будь-якому носії інформації.

На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення електронної черги клієнтів».

А.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення електронної черги клієнтів є персональні ідентифікаційні дані, контактна інформація, а також параметри бажаного часу відвідування установи.

Вихідними даними програмного забезпечення електронної черги клієнтів є сформовані електронні записи про бронювання, підтвердження успішної реєстрації, відображення доступних для вибору часових інтервалів.

ДОДАТОК Б

Фрагмент тексту програми

```
$hst = "localhost";
$usr = "root";
$pss = "";
$dbn = "clnt_q";
$lnk = new mysqli($hst,$usr,$pss,$dbn);
if($lnk->connect_error){
    die("cnct_fld");
}

function fncGtCn($lnk){
    return $lnk;
}

function fncInsClnt($lnk,$nm,$ph,$ml){
    $sql = "insert into clnts(nm,ph,ml)
values('$nm','$ph','$ml')";
    $lnk->query($sql);
    return $lnk->insert_id;
}

function fncGtClnt($lnk,$d){
    $sql = "select * from clnts where id=$d";
    $r = $lnk->query($sql);
    return $r;
}

function fncUpClnt($lnk,$d,$nm,$ph,$ml){
    $sql = "update clnts set nm='$nm',ph='$ph',ml='$ml' where
id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncDlClnt($lnk,$d){
    $sql = "delete from clnts where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncInsRsv($lnk,$cid,$dt,$tm){
    $sql = "insert into rsv(cid,dt,tm) values($cid,'$dt','$tm')";
    $lnk->query($sql);
    return $lnk->insert_id;
}

function fncGtRsv($lnk,$cid){
    $sql = "select * from rsv where cid=$cid";
```

```
    $r = $lnk->query($sql);
    return $r;
}

function fncDlRsv($lnk,$d){
    $sql = "delete from rsv where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncLstTm($lnk){
    $sql = "select * from tms";
    $r = $lnk->query($sql);
    return $r;
}

function fncLstDt($lnk){
    $sql = "select * from dts";
    $r = $lnk->query($sql);
    return $r;
}

function fncShwFrm(){
    echo "<form method='post' action='rgstr.php'>";
    echo "<input name='nm'>";
    echo "<input name='ph'>";
    echo "<input name='ml'>";
    echo "<button>snd</button>";
    echo "</form>";
}

function fncShwRsvFrm($tms,$dts){
    echo "<form method='post' action='rsv.php'>";
    echo "<select name='dt'>";
    while($rw=$dts->fetch_assoc()){
        $v=$rw['dt'];
        echo "<option value='$v'>$v</option>";
    }
    echo "</select>";
    echo "<select name='tm'>";
    while($rw2=$tms->fetch_assoc()){
        $v2=$rw2['tm'];
        echo "<option value='$v2'>$v2</option>";
    }
    echo "</select>";
    echo "<button>snd</button>";
    echo "</form>";
}
```

```
include "mdl_cnfg.php";
include "mdl_db.php";
include "mdl_frm.php";

if($_SERVER['REQUEST_METHOD']=="POST"){
    $nm=$_POST['nm'];
    $ph=$_POST['ph'];
    $ml=$_POST['ml'];
    $cid=fncInsClnt($lnk,$nm,$ph,$ml);
    header("Location: rsv.php?cid=".$cid);
    exit;
}else{
    fncShwFrm();
}

$cid=0;
if(isset($_GET['cid'])){
    $cid=$_GET['cid'];
}

if($_SERVER['REQUEST_METHOD']=="POST"){
    $dt=$_POST['dt'];
    $tm=$_POST['tm'];
    fncInsRsv($lnk,$cid,$dt,$tm);
    header("Location: ok.php");
    exit;
}else{
    $tms=fncLstTm($lnk);
    $dts=fncLstDt($lnk);
    fncShwRsvFrm($tms,$dts);
}

$r=fncLstDt($lnk);
while($rw=$r->fetch_assoc()){
    echo $rw['dt'];
}

$r2=fncLstTm($lnk);
while($rw2=$r2->fetch_assoc()){
    echo $rw2['tm'];
}

function fncVld($s){
    if(strlen($s)>2){
        return true;
    }
    return false;
```

```
}

function fncCln($s){
    return trim($s);
}

function fncRnd($n){
    $r=0;
    for($i=0;$i<$n;$i++){
        $r=$r+1;
    }
    return $r;
}

function fncMrg($a,$b){
    return $a.$b;
}

function fncTstA($x){
    $z=0;
    for($i=0;$i<10;$i++){
        $z=$z+$x;
    }
    return $z;
}

function fncTstB($x){
    $z=1;
    for($i=0;$i<5;$i++){
        $z=$z*$x;
    }
    return $z;
}

$r=fncGtClnt($lnk,1);
while($rw=$r->fetch_assoc()){
    echo $rw['nm'];
}

$r2=fncGtRsv($lnk,1);
while($rw2=$r2->fetch_assoc()){
    echo $rw2['dt'];
}

function fncCrtSch($lnk,$dt,$tm,$lm){
    $sql="insert into sch(dt,tm,lm) values('$dt','$tm',$lm)";
    $lnk->query($sql);
    return $lnk->insert_id;
```

```
}

function fncGtSch($lnk){
    $sql="select * from sch";
    return $lnk->query($sql);
}

function fncUpSch($lnk,$d,$dt,$tm,$lm){
    $sql="update sch set dt='$dt',tm='$tm',lm=$lm where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncDlSch($lnk,$d){
    $sql="delete from sch where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncCrtOpr($lnk,$nm){
    $sql="insert into opr(nm) values('$nm')";
    $lnk->query($sql);
    return $lnk->insert_id;
}

function fncGtOpr($lnk){
    $sql="select * from opr";
    return $lnk->query($sql);
}

function fncUpOpr($lnk,$d,$nm){
    $sql="update opr set nm='$nm' where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncDlOpr($lnk,$d){
    $sql="delete from opr where id=$d";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncChcTm($lnk,$dt,$tm){
    $sql="select * from rsv where dt='$dt' and tm='$tm'";
    $r=$lnk->query($sql);
    if($r->num_rows>0){
        return false;
    }
    return true;
```

```
}

function fncLckTm($lnk,$dt,$tm){
    $sql="insert into lck(dt,tm) values('$dt','$tm')";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncUnlTm($lnk,$dt,$tm){
    $sql="delete from lck where dt='$dt' and tm='$tm'";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncGtLck($lnk){
    $sql="select * from lck";
    return $lnk->query($sql);
}

function fncCntRsv($lnk,$dt){
    $sql="select * from rsv where dt='$dt'";
    $r=$lnk->query($sql);
    return $r->num_rows;
}

function fncFndCln($lnk,$ph){
    $sql="select * from clnts where ph='$ph'";
    return $lnk->query($sql);
}

function fncMrgStr($s1,$s2,$s3){
    $r=$s1.$s2.$s3;
    return $r;
}

function fncGenCdd($n){
    $s="";
    for($i=0;$i<$n;$i++){
        $s=$s."x";
    }
    return $s;
}

function fncVrfCln($nm,$ph){
    if(strlen($nm)>2 && strlen($ph)>5){
        return true;
    }
    return false;
}
```

```
function fncSndMsg($ph,$tx){
    $r=$ph.$tx;
    return $r;
}

function fncCrtLog($lnk,$tx){
    $sql="insert into lg(tx) values('$tx')";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncGtLog($lnk){
    $sql="select * from lg";
    return $lnk->query($sql);
}

function fncClrLog($lnk){
    $sql="delete from lg";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncClcLd($lnk,$dt){
    $c=fncCntRsv($lnk,$dt);
    $r=$c*2;
    return $r;
}

function fncPlnRpt($lnk,$dt){
    $c=fncCntRsv($lnk,$dt);
    $t=fncClcLd($lnk,$dt);
    $r=$c+$t;
    return $r;
}

function fncBldLst($lnk){
    $r=fncGtSch($lnk);
    $s="";
    while($rw=$r->fetch_assoc()){
        $s=$s.$rw['dt'];
    }
    return $s;
}

function fncChkOpr($lnk,$d){
    $sql="select * from opr where id=$d";
    $r=$lnk->query($sql);
    if($r->num_rows>0){
```

```
        return true;
    }
    return false;
}

function fncAsnOpr($lnk,$rsv,$opr){
    $sql="update rsv set opr=$opr where id=$rsv";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncClrOld($lnk,$dt){
    $sql="delete from rsv where dt<'$dt'";
    $lnk->query($sql);
    return true;
}

function fncRptDay($lnk,$dt){
    $r=fncGtRsv($lnk,1);
    $c=0;
    while($rw=$r->fetch_assoc()){
        $c=$c+1;
    }
    return $c;
}

function fncDbgVl($v){
    $r=$v.$v;
    return $r;
}
```

ДОДАТОК В

Слайди презентації

Рисунок В.1 – Слайд 1

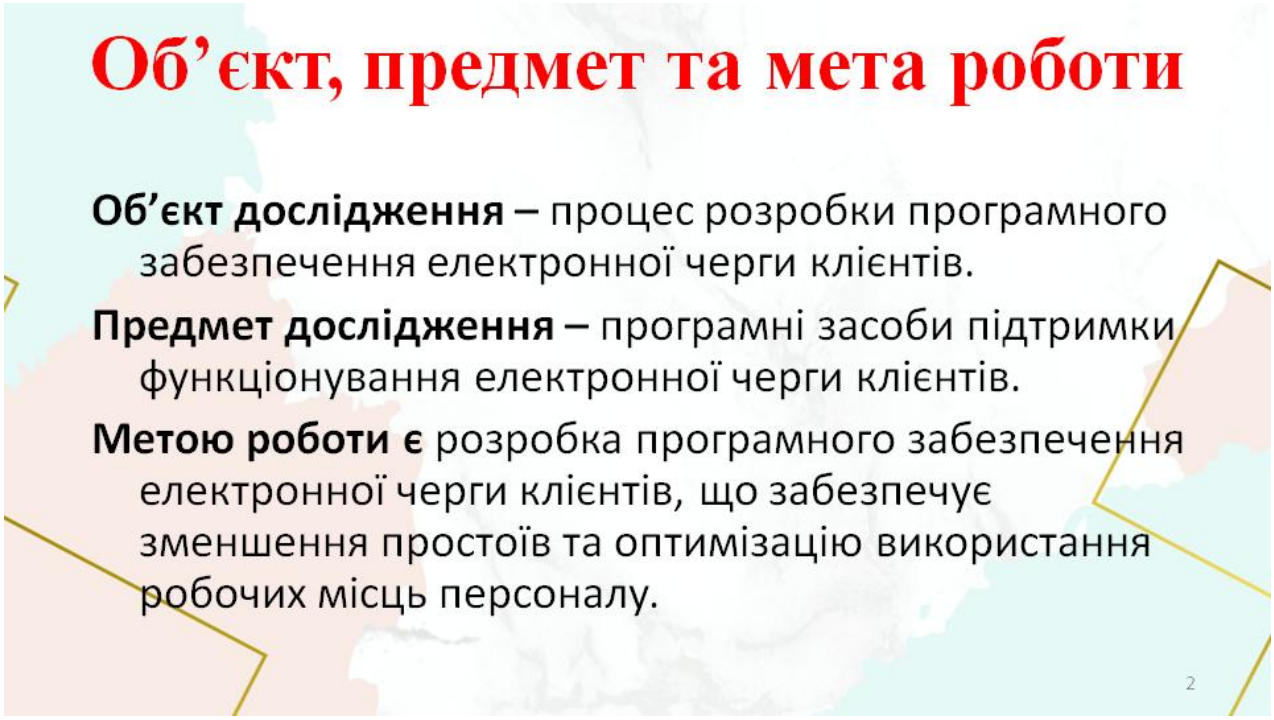

Рисунок В.2 – Слайд 2

Завдання роботи

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв'язати такі задачі:
– виконати аналіз предметної області та програмних засобів електронної черги клієнтів;
– здійснити проєктування програмного забезпечення електронної черги клієнтів;
– створити програмне забезпечення електронної черги клієнтів;
– виконати тестування розробленого програмного забезпечення електронної черги клієнтів.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

Порівняння існуючих аналогів

Критерій порівняння	Qless	Wavetec	Skiplino
Гнучкість налаштувань під бізнес	+–	+	+–
Простота початкового впровадження	+	+–	+–
Аналітика та звітність	+–	+	+
Інтеграція з CRM/ERP системами	+–	+	+–
Прозорість цінової політики	+–	–	+–
Придатність для малого бізнесу	+–	–	+

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

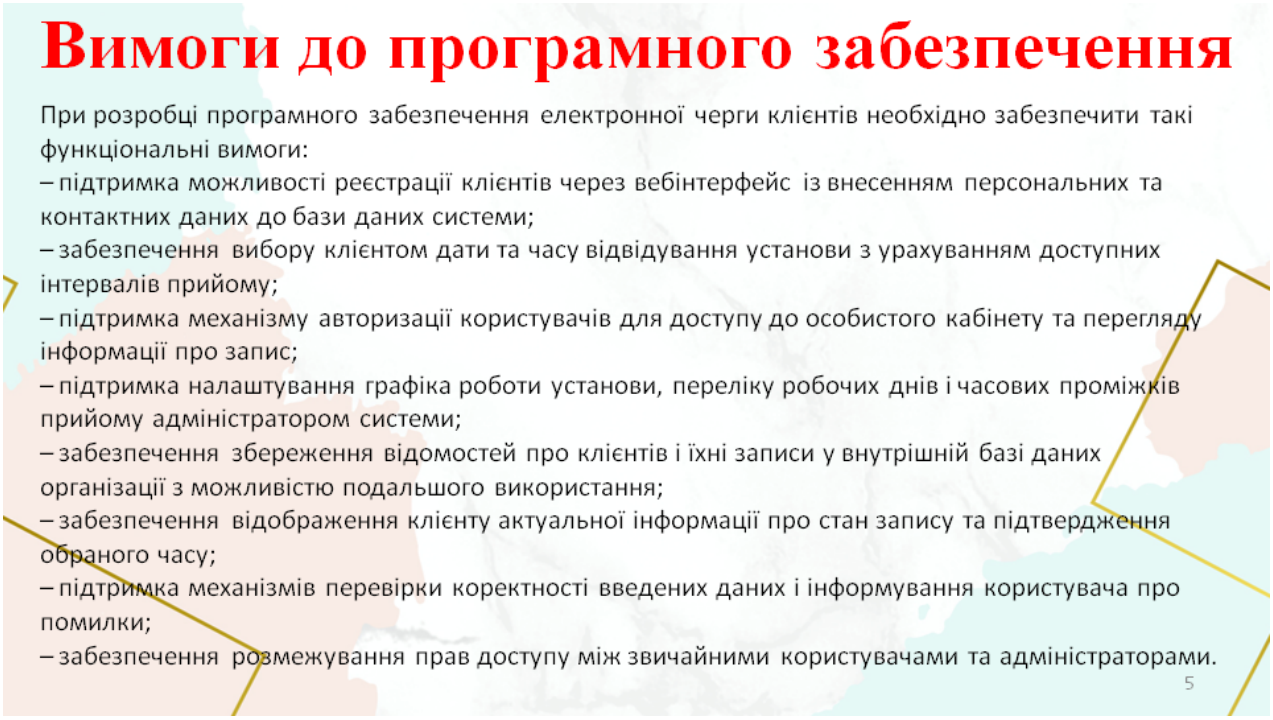

Рисунок В.5 – Слайд 5

Рисунок В.6 – Слайд 6

Рисунок В.7 – Слайд 7

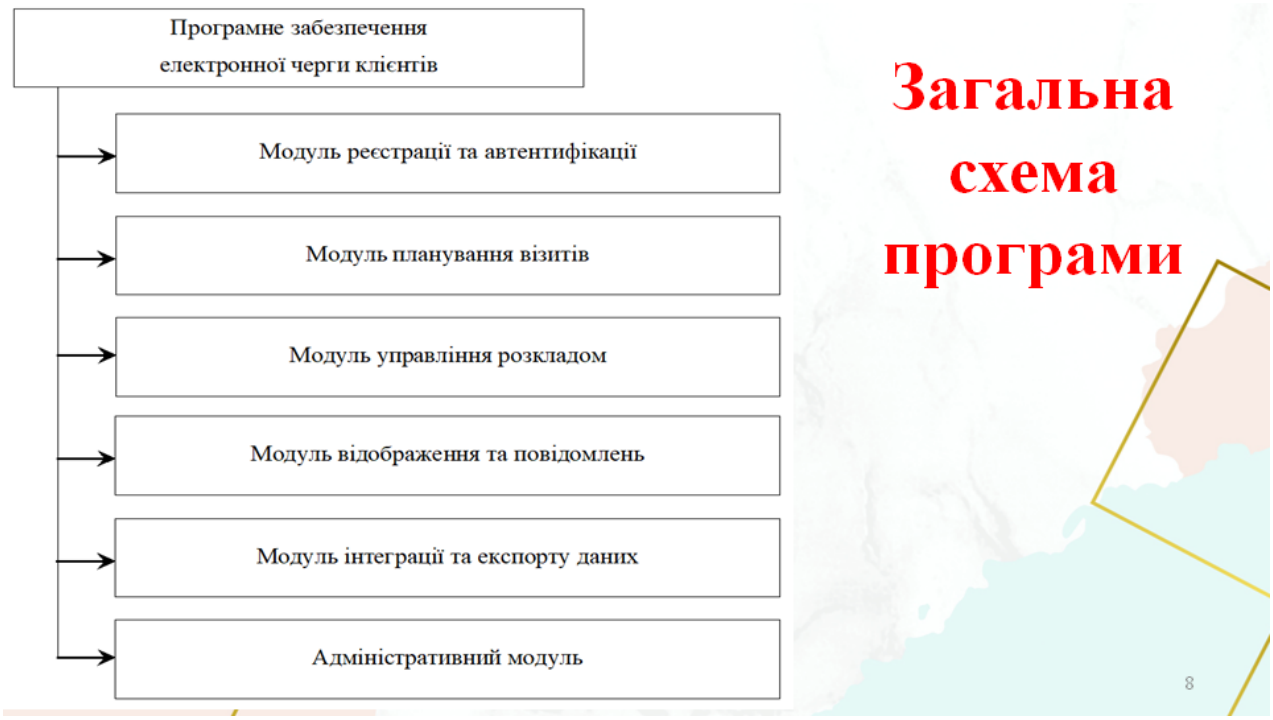

Рисунок В.8 – Слайд 8

Рисунок В.9 – Слайд 9

Рисунок В.10 – Слайд 10

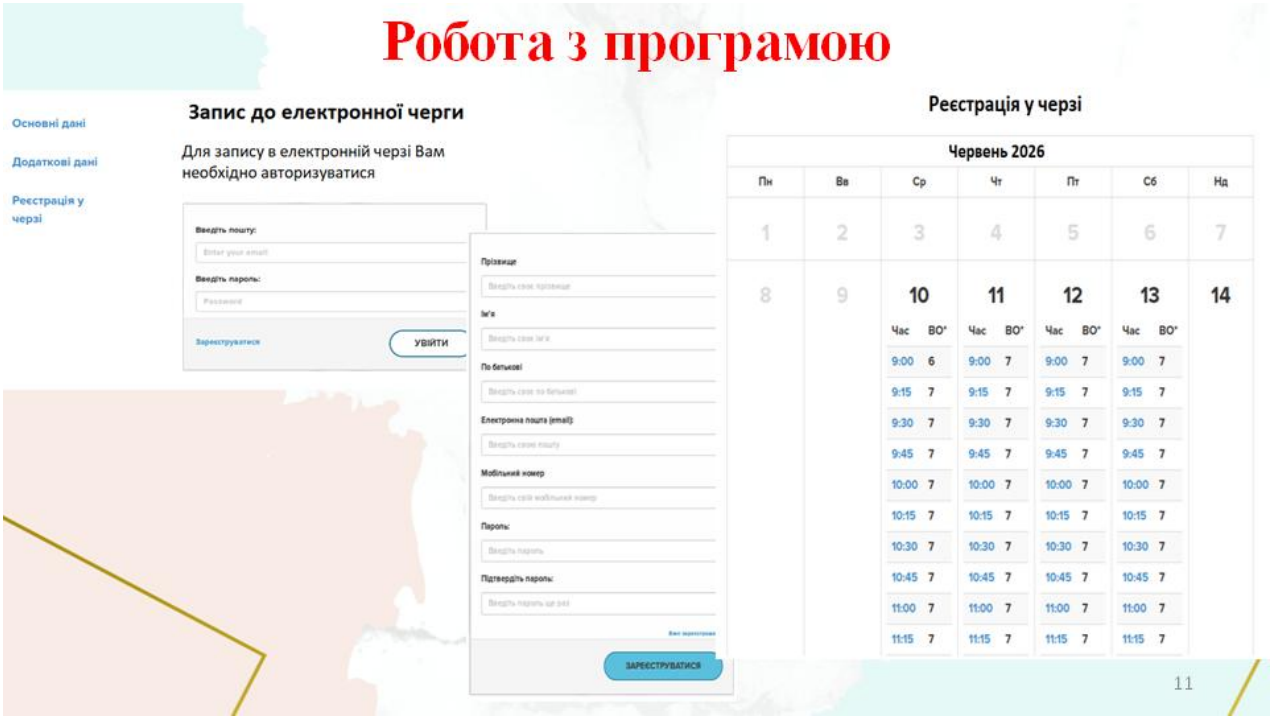

Рисунок В.11 – Слайд 11

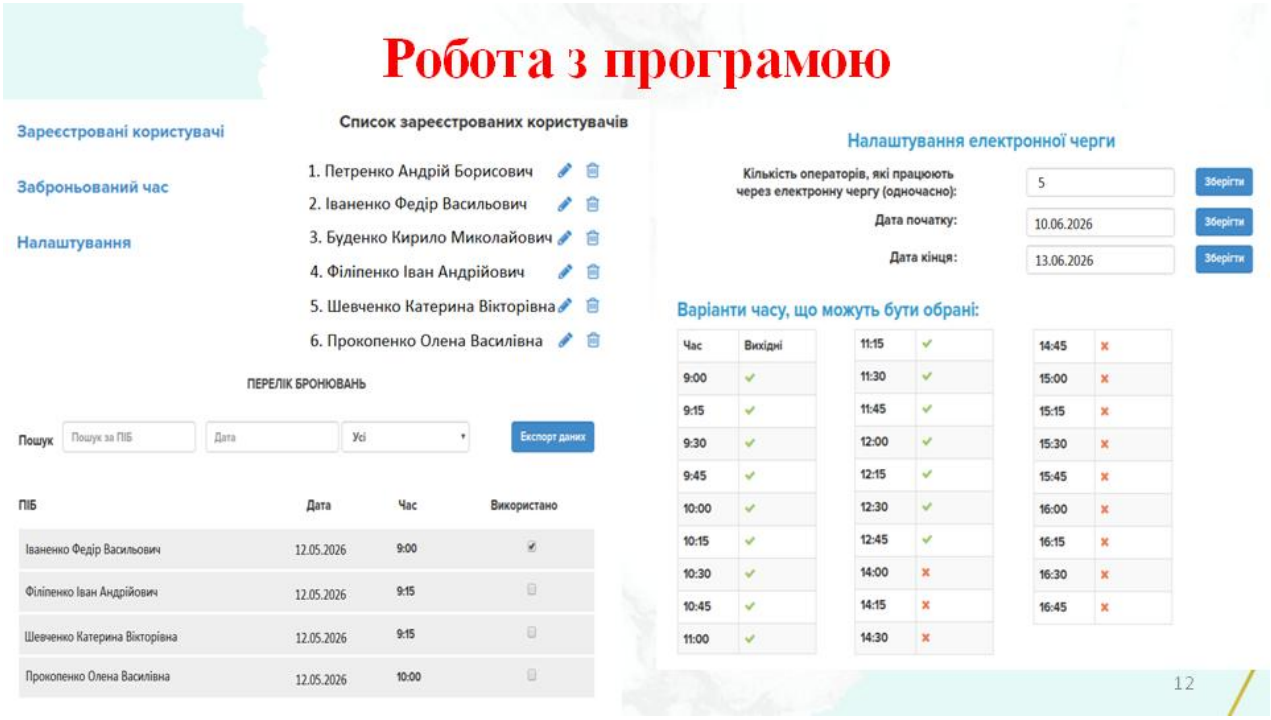

Рисунок В.12 – Слайд 12

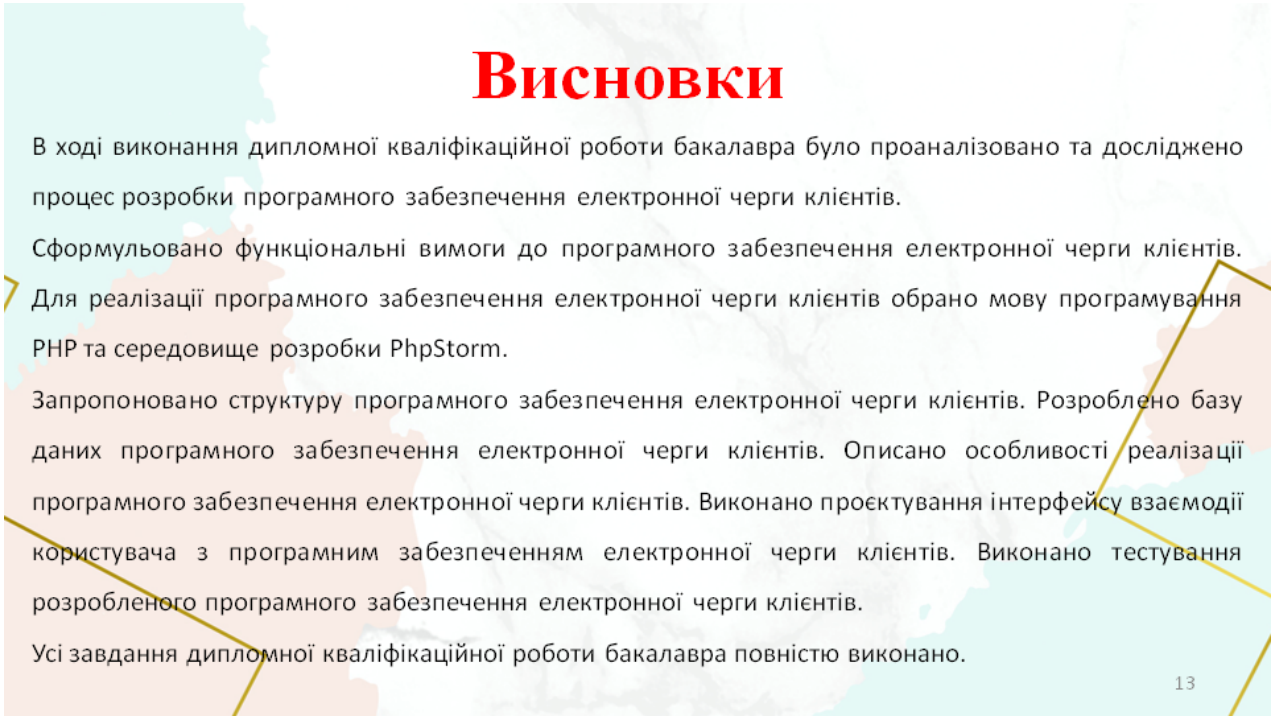

Рисунок В.13 – Слайд 13