

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій, обліку та фінансів
Кафедра комп'ютерних технологій
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Сліпчук Ярослав Володимирович

УДК 656.078.5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯМ ТЕХНІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ

126 «Інформаційні системи та технології»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Топольницький Павло Петрович
кандидат технічних наук, доцент

Житомир – 2024

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____

(науковий ступінь, вчене звання)
« _____ » _____ 20 _____ р.

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТОЦІЯ

Сліпчук Я. В. Інформаційна система моніторингу та управлінням технічним обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Дана кваліфікаційна робота присвячена розробці та впровадженню інформаційної системи для моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів у логістичній компанії. В роботі детально аналізуються поточні проблеми, пов'язані з технічним обслуговуванням, а також описується теоретична база та особливості логістичного управління транспортними засобами. Розглядається архітектура розробленої системи та її ключові компоненти. Проводиться експериментальне дослідження з використанням реальних даних, що дозволяє оцінити ефективність системи у практичних умовах. Робота містить рекомендації щодо впровадження розробленої інформаційної системи та подальшого її вдосконалення для забезпечення ефективного управління технічним обслуговуванням транспортних засобів у логістичній компанії.

Ключові слова: інформаційна система, моніторинг, управління, технічне обслуговування, транспортні засоби, логістична компанія.

SUMMARY

Slipchuk Y.V. Information System for Monitoring and Management of Technical Maintenance of Transport Vehicles in a Logistics Company. – Qualification work manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in the specialty 126 – Information Systems and Technologies. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

This qualification work is dedicated to the development and implementation of an information system for monitoring and managing the technical maintenance of transport vehicles in a logistics company. The current issues related to technical maintenance are thoroughly analyzed, and the theoretical framework and peculiarities of logistics management of transport vehicles are described. The architecture of the developed system and its key components are discussed. An experimental study is conducted using real data to evaluate the system's effectiveness in practical conditions. The work includes recommendations for the implementation of the developed information system and further enhancements to ensure effective management of technical maintenance of transport vehicles in a logistics company.

Keywords: information system, monitoring, management, technical maintenance, transport vehicles, logistics company.

Зміст

ВСТУП	6
Розділ 1. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТРЕБ У СФЕРІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ	7
1.1 Особливості інформаційних потреб у сфері обслуговування транспортних засобів логістичної компанії.....	7
1.2 Функціональне моделювання інформаційної системи.....	10
1.3 Підходи до впровадження інформаційної системи в управління технічним обслуговуванням.	13
1.4 Аналіз потреб користувачів щодо моніторингу та управління технічним обслуговуванням.	14
Висновки до першого розділу	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	17
2.1 Архітектура інформаційної системи моніторингу	17
2.2 Функціональні можливості інформаційної системи управління технічним обслуговуванням.	18
2.3 Розробка засобів візуалізації даних та інструментів	19
Висновки до другого розділу	20
Розділ 3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ МОНІТОРИНГУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ	22
3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи	22
3.2 Тестування системи і керівництво користувачу.....	26
Висновки до третього розділу	27
Висновки та пропозиції	28
Список використаних джерел	29

ВСТУП

Логістична галузь є однією з найважливіших у сучасній економіці. Вона забезпечує ефективний рух товарів і послуг від виробника до споживача. Одним із ключових елементів логістичної системи є транспортні засоби. Вони забезпечують фізичне переміщення товарів і є основним капіталом логістичної компанії[1].

Ефективне обслуговування транспортних засобів є важливим фактором, що впливає на конкурентоспроможність логістичної компанії. Воно дозволяє підтримувати транспортні засоби в належному технічному стані, що забезпечує безперебійну роботу логістичної системи[2].

Для ефективного обслуговування транспортних засобів необхідно мати сучасну інформаційну систему. Вона повинна дозволяти відстежувати стан транспортних засобів, планувати та контролювати їх обслуговування.

Розробка інформаційної системи моніторингу і управління обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії є актуальною з таких причин:

1. Зростання обсягів логістичних операцій.
2. Покращення технічного стану транспортних засобів.
3. Зростання вимог до безпеки.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії.

Об'єктом дослідження є інформаційна система моніторингу і управління обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії.

Предметом дослідження є методологія та технологія розробки інформаційної системи моніторингу і управління обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії.

Розділ 1. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТРЕБ У СФЕРІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ

1.1 Особливості інформаційних потреб у сфері обслуговування транспортних засобів логістичної компанії

Сучасні логістичні компанії, що здійснюють перевезення вантажів на далекі відстані, мають специфічні інформаційні потреби у сфері обслуговування транспортних засобів. Ці потреби обумовлені необхідністю постійного моніторингу стану транспортних засобів, маршрутів їх руху, вантажів, що перевозяться, а також ринкових умов[3].

Інформація про стан транспортних засобів у режимі реального часу є ключовою для оперативного реагування на будь-які несправності, що виникають, та мінімізації ризиків затримок або зривів поставок. Це дозволяє логістичним компаніям оптимізувати витрати на обслуговування та ремонт транспортних засобів, а також підвищити їх експлуатаційну надійність[4].

Інформаційна система моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії дозволяє автоматизувати багато завдань, пов'язаних з технічним обслуговуванням. Це звільняє час співробітників для інших важливих справ. Система також дозволяє збирати та аналізувати дані про технічне обслуговування, що допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо поліпшення ефективності та продуктивності.

Інформація про місцезнаходження вантажівок дозволяє логістичним компаніям відстежувати їхній рух у режимі реального часу та інформувати водія та працівників логістичної компанії про їх стан та статус. Це підвищує прозорість всіх дій логістичної компанії, поставок та покращує рівень обслуговування автомобілів.[5]

Для кращого розуміння інформаційних потреб у сфері обслуговування транспортних засобів логістичної компанії можна скористатися IDEF3 діаграмою, яка зображена на рисунку 1.1. Ця діаграма дозволяє систематизувати процеси технічного обслуговування, визначити послідовність дій, залучених сторін та необхідні ресурси для ефективного функціонування транспортних засобів. [6]

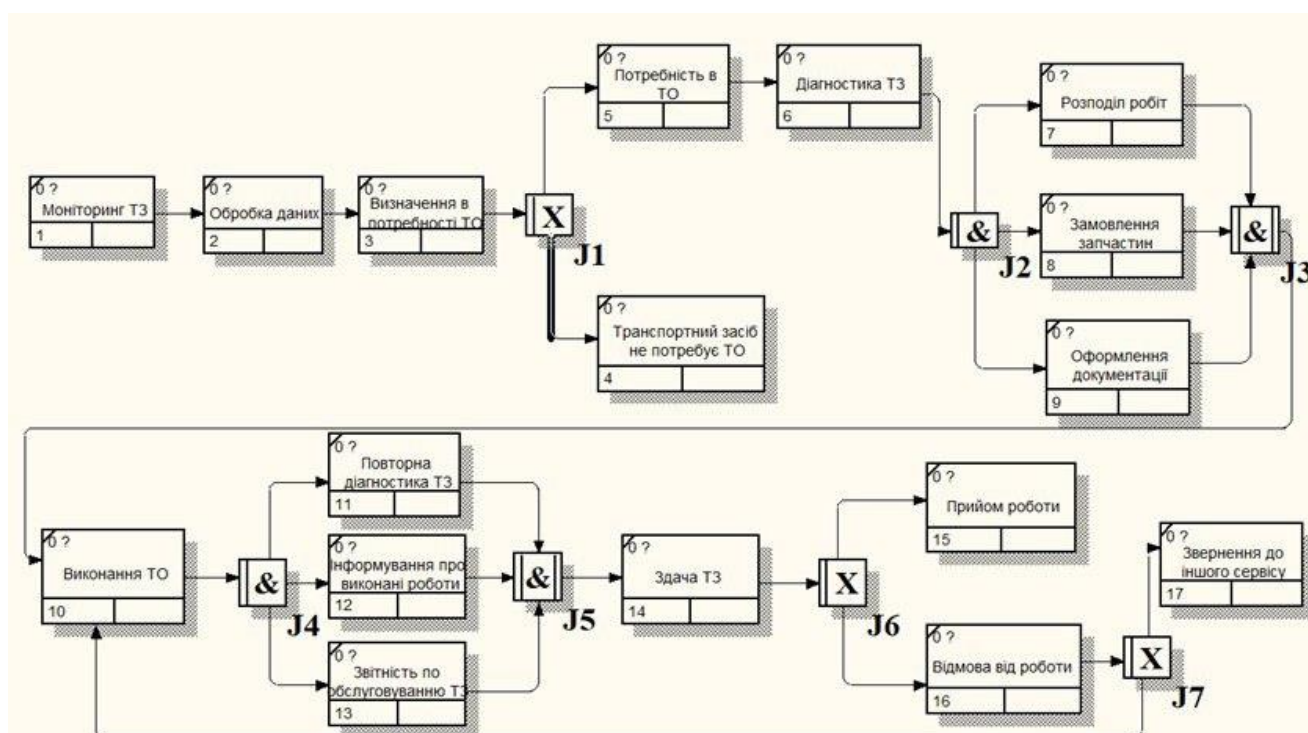


Рисунок 1.1 – IDEF 3

У цілому, забезпечення інформаційної системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів логістичної компанії розроблене для оптимальної організації робочих процесів і досягнення максимальної ефективності. Нижче наведена таблиця, в якій буде зазначено декілька таких систем, буде розглянуто переваги та недоліки систем[7].

Таблиця 1.1 – Переваги та недоліки систем, які можуть використовувати логістичні компанії.

Система	Переваги	Недоліки
Fleetmatics	Відома компанія-розробник, доступна вартість, проста у використанні	Не всі функції доступні в базовій версії, неможливість аналізувати історію технічного обслуговування
Geotab	Широкий спектр функцій, можливість адаптації до потреб компанії, надійність	Висока вартість, високий рівень складності
Trimble	Найширший спектр функцій, можливість масштабування системи, підтримка нових технологій	Дуже висока вартість, дуже високий рівень складності

Існують три основні типи даних систем, які використовуються в логістиці: традиційні системи, системи на базі GPS та системи на базі Інтернету речей (IoT)[8].

Традиційні системи є найпростішими і найдешевшими. Вони зазвичай використовують ручний ввід даних і не можуть забезпечити такий же рівень автоматизації та аналізу, як більш сучасні системи.

Системи на базі GPS використовують дані GPS для відстеження місцезнаходження транспортних засобів[9]. Вони можуть забезпечити більш високий рівень автоматизації та аналізу, ніж традиційні системи.

Системи на базі Інтернету речей (IoT) використовують датчики та інші пристрої для збору даних про транспортні засоби. Вони можуть забезпечити найвищий рівень автоматизації та аналізу, але також є найдорожчими[10].

Вибір конкретного типу системи залежить від потреб логістичної компанії та її бюджету.

1.2 Функціональне моделювання інформаційної системи

Функціональне моделювання предметної області для логістичної компанії може бути використано для визначення функцій, які повинні бути реалізовані в системі управління логістикою. Для створення системи моніторингу та обслуговуванням ТЗ буде розглянуто декілька видів діаграм, такі як IDEF0 з двома рівнями декомпозиції, IDEF3 та ін.

Використання діаграм IDEF0 та IDEF3 дозволяє візуалізувати ці процеси та взаємодії, що сприяє кращому розумінню та аналізу логістичних процесів[11]. Ці діаграми можуть бути використані для створення системи моніторингу та обслуговуванням транспортних засобів, що є важливою частиною логістичної системи. Щоб розуміти всі процеси даної системи розглянемо контексту діаграму яка зображена на (рис.1.1)

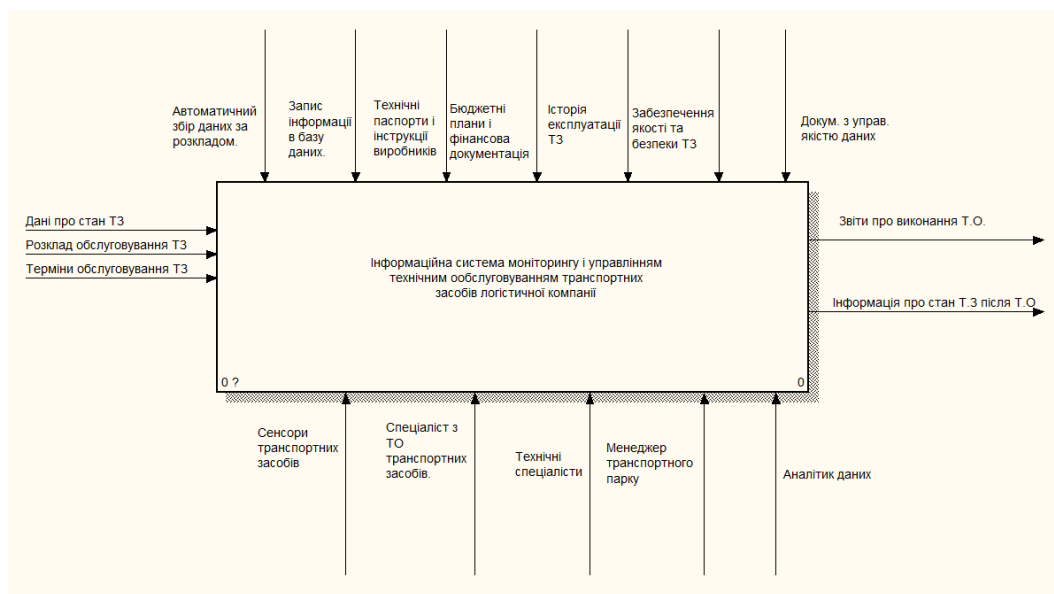


Рисунок 1.2 – Контекстна діаграма IDEF0

В даній діаграмі IDEF0 стрілки які розташовані зверху описують управління, визначають чим ми будемо керуватись під час створення інформаційної системи.

В діаграмі ми керуємось автоматичним збором даних за розкладом, записом інформації в БД, технічними паспортами і інструкціями виробників, бюджетним планом та фінансовою документацією, історією з експлуатації ТЗ, забезпеченням якості та безпеки ТЗ під час обслуговування та документацією з управлінням якістю даних.

Стрілки, що йдуть зліва на право, є вхідними даними і вказують на інструменти та ресурси, використані при розробці інформаційної системи. В даному випадку – це дані про стан ТЗ, розклад обслуговування, терміни обслуговування.

Стрілки, які розташовані знизу вказують на механізми якими ми керуємось. Ними є сенсори які розташовані на ТЗ, спеціаліст з ТО транспортних засобів, технічні спеціалісти, менеджер транспортного парку, аналітик даних.

Стрілки, які йдуть на вихід з блоку є вихідними даними, вони показують, який буде кінцевий результат системи.

Для подальшого розуміння функціональності моделі розглянемо декомпозицію першого та другого рівня (рис.1.2)

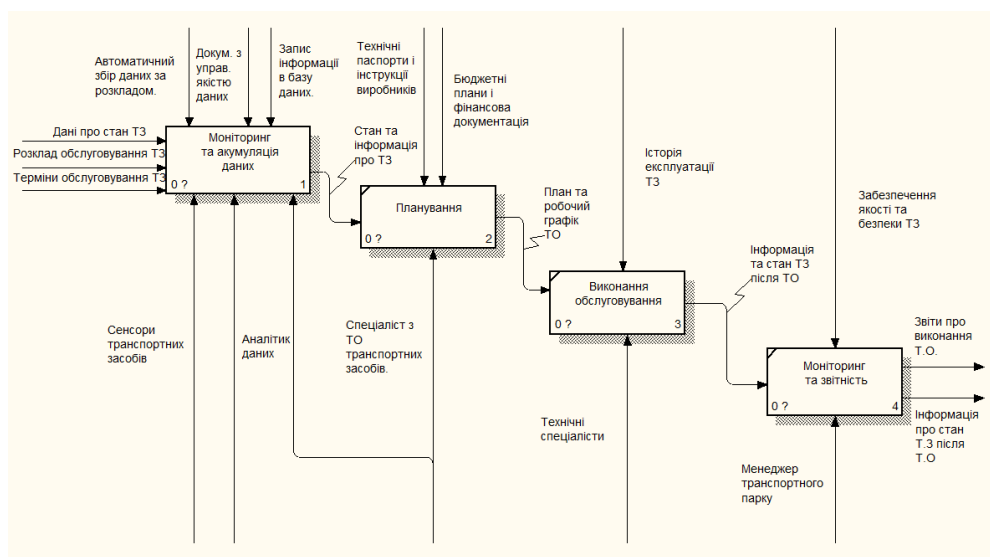


Рисунок 1.3 – Декомпозиція першого рівня діаграми IDEF0

Блок діаграми позначений як “Моніторинг та акумуляція даних”. Цей блок відповідає за збір, зберігання та аналіз даних про стан транспортного засобу.

Цей блок використовує інформацію з вхідних даних для моніторингу стану ТЗ і підготовки звітів про його стан. Система зчитує дані з ТЗ та датчиків які на ньому вмонтовані та обробляє їх.

Другий блок “ Планування ”

Блок "Планування" відповідає за планування технічного обслуговування ТО транспортного засобу ТЗ.

Цей блок використовує інформацію з блоку "Дані про стан ТЗ" і блоку "Моніторинг та акумуляція даних" для визначення необхідності проведення ТО, а також для розробки планів ТО.

Функції блоку "Планування" можна описати наступним чином

Розробка планів ТО блок розробляє план обслуговування на основі інформації про необхідність проведення ТО планування включає в себе такі дані:

- Види робіт, які потрібно провести під час ТО.
- Терміни проведення обслуговування.
- Відповідальні особи за проведення ТО.

Блок "Виконання обслуговування" відповідає за проведення технічного обслуговування транспортного засобу. Цей блок використовує інформацію з блоку "Планування" для проведення необхідних робіт під час ТО.

Блок "Моніторинг і звітність" відповідає за моніторинг стану транспортного засобу після проведення технічного обслуговування і підготовку звітів про стан ТЗ.

Функції блоку "Моніторинг і звітність" можна описати наступним чином:

- Моніторинг стану ТЗ. Блок використовує інформацію про стан ТЗ для виявлення будь-яких відхилень від нормальних значень. Ці відхилення можуть бути ознаками проблем, які можуть виникнути внаслідок неякісного проведення ТО.

- Підготовка звітів про стан транспорту. Блок готує звіти про стан ТЗ на основі інформації про стан. Ці звіти використовуються для аналізу стану ТЗ і прийняття рішень про подальшу експлуатацію транспортних засобів.

1.3 Підходи до впровадження інформаційної системи в управління технічним обслуговуванням.

Впровадження ІС в управління технічним обслуговуванням може суттєво підвищити ефективність та прозорість роботи підприємства, але потребує ретельного планування, вибору відповідного підходу, навчання персоналу та постійного вдосконалення для максимізації переваг, таких як зниження витрат, підвищення надійності, покращення планування, якості обслуговування та збору даних[12].

При впровадженні інформаційної системи (ІС) в управління технічним обслуговуванням, існує кілька ключових підходів, які можуть бути застосовані для досягнення успішних результатів.

- Стратегічне планування. Перш ніж розпочати впровадження ІС, важливо ретельно продумати стратегічні цілі підприємства і визначити, як ІС може сприяти їх досягненню. Це включає в себе аналіз потреб бізнесу, ідентифікацію ключових функцій технічного обслуговування та розробку плану впровадження [13].
- Вибір відповідного підходу: Існують різні типи ІС, які можуть бути використані для управління технічним обслуговуванням, такі як системи управління обслуговуванням (CMMS), системи управління ремонтом (ERM) тощо. Вибір конкретного підходу повинен базуватися на потребах та характеристиках конкретного підприємства[14].
- Навчання персоналу: Ефективне використання ІС вимагає компетентності персоналу. Працівники повинні бути навчені використовувати нову систему, ознайомлені з її функціями та можливостями.

- Постійне вдосконалення: Технології швидко змінюються, тому важливо постійно вдосконалювати ІС, оновлювати її функціонал та додавати нові можливості. Регулярні огляди та аналізи допоможуть ідентифікувати можливість вдосконалення та оптимізації процесів управління технічним обслуговуванням.
- Залучення зацікавлених сторін: Успішне впровадження ІС вимагає активної участі всіх зацікавлених сторін, включаючи власників бізнесу, управлінців, технічний персонал та інших зацікавлених осіб. Залучення їхньої підтримки та залучення допоможе забезпечити успішну імплементацію та прийняття ІС.

Впровадження інформаційної системи в управління технічним обслуговуванням може стати ключовим кроком для підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємства. Однак успіх залежить від правильного вибору підходу та систематичного підходу до планування, впровадження та підтримки ІС.

1.4 Аналіз потреб користувачів щодо моніторингу та управління технічним обслуговуванням.

Аналіз потреб користувачів є критично важливим для розробки ефективної системи моніторингу та управління обслуговуванням. Для мобільного додатку, який відображає стан транспортного засобу та його місцезнаходження, а також надає можливість самостійно записатися до сервісного центру, аналіз потреб користувачів повинен враховувати наступне.

Система має забезпечувати чітке та зрозуміле відображення основних параметрів транспортного засобу, таких як рівень пального, термін наступного технічного обслуговування тощо. Інформація про місцезнаходження автомобіля також має бути точною та своєчасно оновлюватися. Інтерфейс додатку повинен бути інтуїтивним та зручним для користувачів різного віку та рівня технічної підготовки.

Важливо надати користувачам можливість легко знаходити найближчі сервісні центри, переглядати їх розташування на карті та основну інформацію, наприклад, напрямки діяльності, графік роботи, відгуки інших клієнтів тощо. Процес запису на технічне обслуговування має бути максимально простим та зрозумілим, дозволяючи вибрати зручний час та дату візиту.

Система повинна надавати сповіщення про наближення термінів технічного обслуговування, виявлені несправності або критичні показники транспортного засобу. Сповіщення мають надходити своєчасно та у зручний для користувача спосіб (push-повідомлення, електронна пошта).

Користувачі також можуть очікувати можливості переглядати історію обслуговування свого транспортного засобу, отримувати рекомендації щодо необхідних робіт та запчастин на основі його стану та пробігу.

Безпека та конфіденційність даних користувачів і транспортних засобів є критично важливими. Система повинна забезпечувати надійний захист персональної інформації та унеможлиблювати несанкціонований доступ.

Звітність та аналітика також можуть бути корисними функціями для користувачів, наприклад, відстеження витрат на технічне обслуговування, пробігу тощо.[3]

Висновки до першого розділу

У першому розділі розглянуто особливості інформаційних потреб логістичних компаній у сфері технічного обслуговування транспортних засобів, зокрема необхідність постійного моніторингу їх стану, маршрутів руху та вантажів для забезпечення безперебійних перевезень. Було розглянуто діаграми IDEF0, крнтексну та декомпозицію першого рівня, щоб зрозуміти внутрішній процес обслуговування транспортних засобів. Проаналізовано переваги та недоліки деяких поширених інформаційних систем для моніторингу й управління технічним обслуговуванням, а також традиційні системи та системи на базі GPS. Висвітлено ключові підходи до успішного впровадження інформаційної системи, такі як

стратегічне планування, вибір відповідного підходу, навчання персоналу та залучення зацікавлених сторін. Також було проведено аналіз потреб користувачів мобільного додатку для моніторингу транспортних засобів та запису на обслуговування, визначено вимоги щодо інтерфейсу, відображення даних, пошуку сервісних центрів, історії обслуговування та безпеки даних.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

2.1 Архітектура інформаційної системи моніторингу

Інформаційна система реалізована у вигляді мобільного додатку для операційної системи Android. Для розробки використовувалися сучасні технології та інструменти, такі як мова програмування Kotlin, середовище розробки Android Studio та система збірки Gradle. Архітектура системи побудована на клієнт-серверній моделі, де клієнтською частиною виступає Android-додаток, а в якості серверної частини використовується хмарна база даних Firebase Realtime Database.[15]

Клієнтська частина, яка представлена Android-застосунком, має архітектуру, що складається з кількох основних компонентів. Представлення даних (View) реалізоване у вигляді Activity класів, таких як MainActivity, AddcarActivity, AddToActivity, DetailsActivity, FinalToActivity, InfoActivity, MapActivity, MapshowActivity, StartActivity, TolistActivity та ToregisterActivity. Ці класи відповідають за відображення даних користувачеві через інтерфейс та обробку взаємодії з ним.

У процесі розробки інтерфейсу було використано елементи бібліотеки Android Jetpack, зокрема компонент RecyclerView з адаптерами ToAdapter та ToregisterAdapter для ефективного відображення списків. Крім того, застосовувалися патерни проектування Adapter та Listener для обробки подій, ініційованих користувачем.

Модель даних системи представлена класами CarData, ToData та RecordData, які відображають сутності предметної області, такі як транспортні засоби, центри технічного обслуговування та записи про проведені обслуговування відповідно.

Частина бізнес-логіки реалізована в класі CarApp, який відповідає за збереження стану додатку та надає доступ до списків транспортних засобів, центрів обслуговування тощо. Решта бізнес-логіки розподілена між класами Activity, що не повністю відповідає принципам архітектурних патернів, таких як MVVM або Clean Architecture.

Доступ до даних здійснюється безпосередньо з класів Activity через взаємодію з Firebase Realtime Database за допомогою об'єкта DatabaseReference. Дані про транспортні засоби зберігаються під вузлом "truck", а дані про центри обслуговування - під вузлом "to" бази даних.

Система інтегрована з кількома зовнішніми сервісами. По-перше, додаток взаємодіє з Google Maps API для відображення карти та маркерів місцезнаходжень центрів технічного обслуговування[15]. По-друге, реалізована функціональність відправки email-повідомлень через протокол SMTP. Крім того, використовується система сповіщень Android (NotificationManager) для відображення push-повідомлень при запуску додатку.

Взаємодія між компонентами клієнтської частини відбувається за допомогою передачі Intent між Activity, викликів методів, використання спільного стану в об'єкті CarApp та прослуховування змін в базі даних Firebase через ValueEventListener [17].

2.2 Функціональні можливості інформаційної системи управління технічним обслуговуванням.

Розроблена інформаційна система надає користувачам ряд функціональних можливостей для ефективного моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів. Однією з ключових функцій є реєстрація транспортних засобів у системі.

Користувачі можуть додавати нові транспортні засоби, вказуючи детальну інформацію про них, таку як модель, рік випуску, виробник, VIN-номер, пробіг, колір, об'єм двигуна, тип пального, маса, тип кузова, призначення та рівень пального. Система також дозволяє переглядати список усіх зареєстрованих транспортних засобів.

Крім того, система надає можливість реєстрації центрів технічного обслуговування. Користувачі можуть додавати нові центри ТО, вказуючи їх назву, місцезнаходження та координати на карті. Система також забезпечує перегляд списку всіх зареєстрованих центрів ТО та їх відображення на інтерактивній карті з використанням Google Maps API.

Одна з ключових функцій системи – запис транспортних засобів на технічне обслуговування. Користувачі можуть обрати транспортний засіб зі списку, вибрати центр ТО, де буде проводитись обслуговування, та встановити дату проведення ТО. Після успішного запису на ТО система відправляє повідомлення на вказану електронну адресу з інформацією про запис.

Важливою функціональністю є моніторинг історії технічного обслуговування. Користувачі можуть переглядати детальну інформацію про вибраний транспортний засіб, включаючи історію проведених ТО з зазначенням центру обслуговування та дати.

Система також забезпечує візуалізацію даних. Місцезнаходження центрів ТО відображається на інтерактивній карті з використанням маркерів. Користувачі мають можливість переміщувати маркери для вказання нового місцезнаходження центру ТО.

2.3 Розробка засобів візуалізації даних та інструментів

В рамках розробки інформаційної системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів були реалізовані різноманітні

інструменти візуалізації даних та додаткові функціональні можливості. Ключовим компонентом візуалізації є інтеграція з Google Maps, що дозволяє користувачам відображати місцезнаходження транспортних засобів та станцій ТО на карті.

Активність MapActivity надає користувачеві можливість переглядати свою поточну геолокацію на карті та обирати бажане місцезнаходження для реєстрації нової ТО. Користувач може перетягнути маркер на карті, після чого координати зберігаються в базі даних Firebase для подальшого використання.

Для полегшення вибору ТО реалізована активність ToregisterActivity з RecyclerView, що відображає список всіх зареєстрованих ТО. Користувач може вибрати потрібну ТО зі списку для подальшого призначення транспортного засобу. Після вибору ТО користувач переходить до активності FinaltoActivity, де він може ввести дату та відправити повідомлення на електронну пошту про реєстрацію транспортного засобу на обрану ТО.

Для зручного відображення списків ТО були реалізовані спеціальні адаптери ToAdapter та ToregisterAdapter для RecyclerView в активностях TolistActivity та ToregisterActivity відповідно.

Таким чином, розроблена інформаційна система забезпечує зручний інтерфейс для візуалізації даних про місцезнаходження транспортних засобів та ТО на карті, а також надає користувачам можливість реєструвати транспортні засоби на обраній ТО та відстежувати історію записів. Додатково реалізована функція відправки електронних повідомлень для повідомлення про реєстрацію транспортного засобу на ТО.

Висновки до другого розділу

У другому розділі представлена детальна розробка інформаційної системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів. Архітектура системи ґрунтується на мобільному додатку для Android з

використанням Kotlin та Firebase Realtime Database. Клієнтська частина має ряд Activity класів, які відповідають за відображення даних та взаємодію з користувачем. Інтеграція з Google Maps API дозволяє відображати місцезнаходження транспортних засобів та станцій технічного обслуговування на карті.[15] Система надає можливості реєстрації транспортних засобів та станцій ТО, запису на обслуговування, моніторингу історії ТО та візуалізації даних на мапі. Є можливість для подальшого вдосконалення, зокрема, у напрямку використання більш сучасних архітектурних патернів та оптимізації бізнес-логіки.

Розділ 3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ МОНІТОРИНГУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи

Інтерфейс користувача є критично важливим компонентом інформаційних систем. Розробка інтерфейсу для системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів вимагає ретельного аналізу різних аспектів взаємодії між користувачами та системою. Правильно спроектований інтерфейс відіграє ключову роль у створенні ефективною та зручною у використанні інформаційної системи, яка задовольняє потреби різних категорій користувачів.

Детальне проектування інтерфейсу з урахуванням вимог користувачів, зручності навігації, візуалізації даних та адаптивності до різних пристроїв забезпечить створення системи, орієнтованої на максимальну продуктивність та задоволеність користувачів. Нижче на рисунку 3.1 буде зображено процес авторизації в застосунку.



Рисунок 3.1 – Кнопка авторизації

Користувачу не потрібно вводити свої дані, програмний застосунок не потребує дані користувачів, потрібно тільки номер авто яке закріплене за водієм. На рисунку 3.2 буде зображено форму авторизації авто.

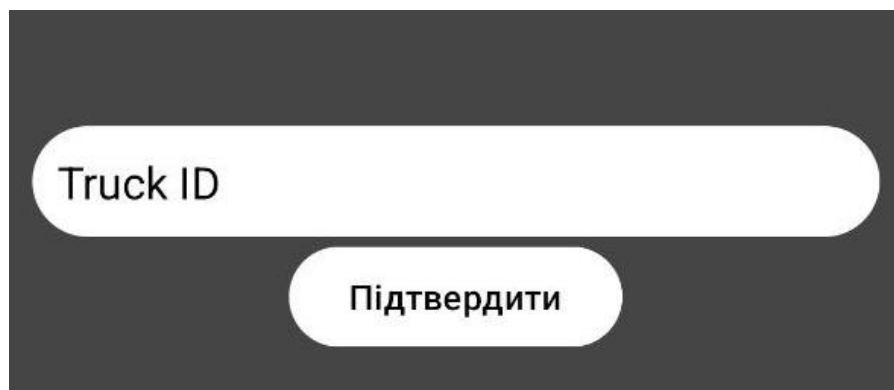


Рисунок 3.2 – Форма авторизації авто

Користувач вводить ID, саме номерний знак своєї вантажівки, після того як водій авторизувався, йому доступний більш розширений функціонал який буде зображено нижче на рисунку 3.3. Він може додавати станції ТО, робити запит на сервісні центри, тощо.



Рисунок 3.3 – Головне меню мобільного додатку

В головному меню доступні функції такі як список центрів обслуговування, також можна додавати авто, інформація про додане авто вноситься автоматично в базу даних. Для цього необхідно лише вказати параметри вантажівки, також

аналогічно додається центр обслуговування. В меню вантажівки зображеного на рисунку 3.4 відображається ID авто, а саме його номерний знак, також можна записати авто на технічний огляд та переглянути інформацію стосовно транспортного засобу.



Рисунок 3.4 – Меню авто для перегляду стану та запису

В додаток інтегровано карту на якій зображено маркер який відображає місцезнаходження водія в реальному часі, додаток запрошує дозвіл на геодані для точного місцезнаходження аби скоротити час на пошуки . Не завжди сервісні центри можуть відображатися на карті, тому користувач може переглядати сервісні центри які зображені на карті інтегрована система побудує маршрут, також він може саом наносити маркери з сервісними центрами. З даними діями можна ознайомитись нижче які зображені на рис. 3.5, 3.6

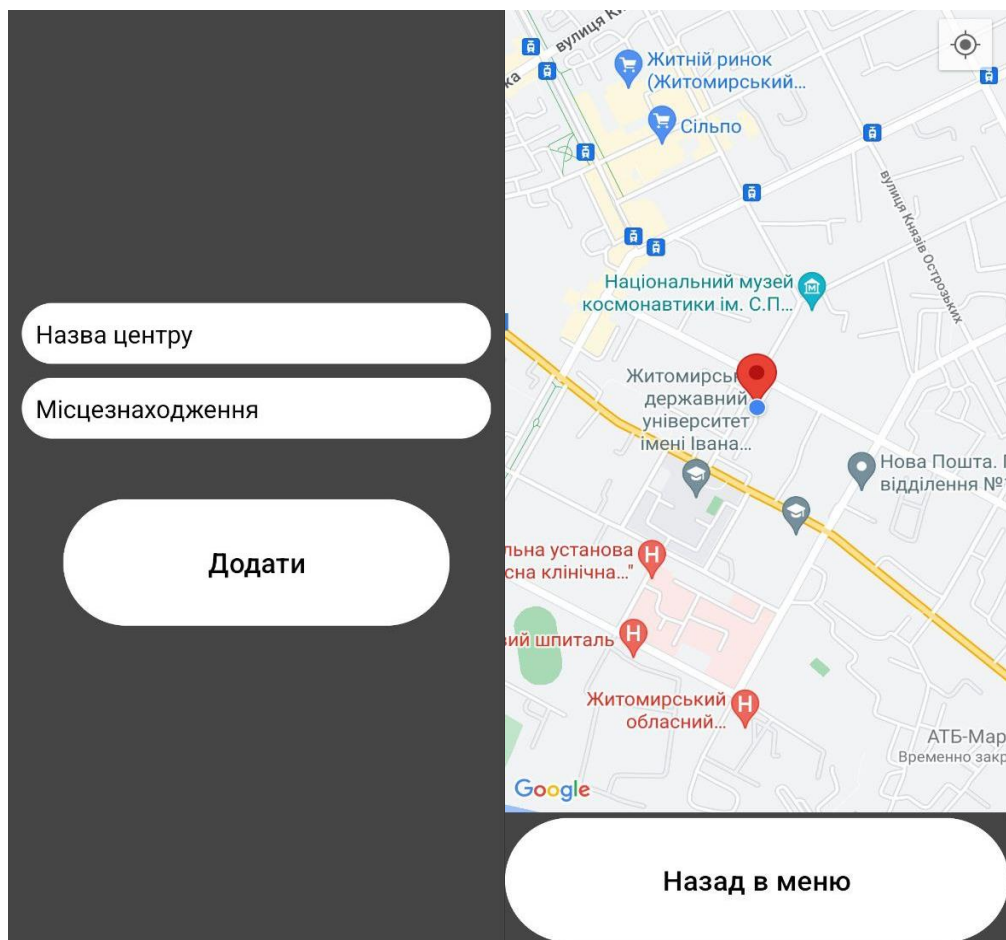


Рисунок 3.5 – Додавання сервісних центрів для зображення їх на карті

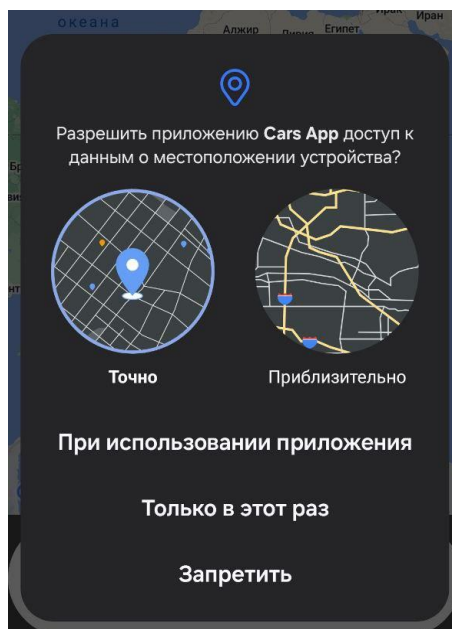


Рисунок 3.6 – Запит на персональні геодані

Після того як водій відправив запит до сервісного центру, система відразу інформує про це, відправляючи запис на станцію технічного огляду. В повідомленні яке зображено на рис. 3.8 показано процес запису авто на тех. обслуговування.

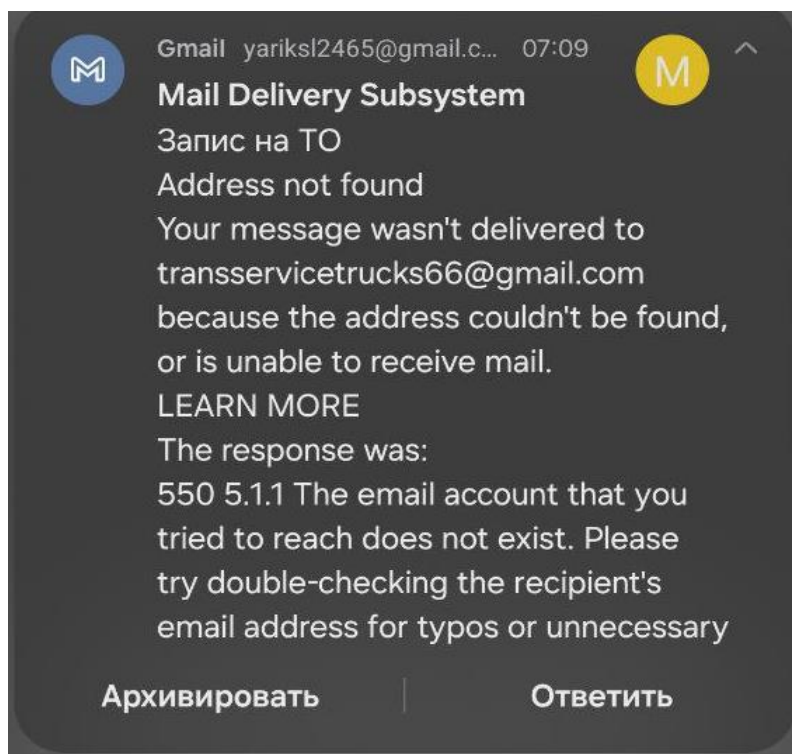


Рисунок 3.8 – Повідомлення про запис на ТО

Завдяки функціоналу який зображений вище, система стає зрозумілою для користувача, це полегшує процес для логістичних компаній на проведення технічного обслуговування, зменшує ризик довгих очікувань водія та зменшує час для навчання користувачів.

3.2 Тестування системи і керівництво користувачу

Під час тестування системи важливо провести докладне внутрішнє та зовнішнє оцінювання, щоб впевнитися у її функціональності, надійності та зручності використання. Це включає в себе тестування всіх функціональних можливостей системи, перевірку взаємодії між різними компонентами, а також перевірку на надійність та стабільність системи за різних умов. [19]

Зовнішнє тестування полягає в тестуванні системи з реальними користувачами або тестерами, які представляють кінцевих користувачів. Це дозволяє виявити можливі проблеми з використанням системи, які можуть виникнути у реальних умовах експлуатації. Зокрема, зовнішнє тестування дозволяє перевірити зручність навігації, заповнення форм, а також загальну задоволеність користувачів інтерфейсом.

Загалом, тестування системи та забезпечення керівництва користувачами є важливими етапами у розробці та впровадженні інформаційних систем, які допомагають забезпечити їх успішне функціонування та задоволення потреб користувачів.[20]

Висновки до третього розділу

У третьому розділі було описано проектування інтерфейсу для інформаційної системи моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів. Зазначено, що правильно спроектований інтерфейс грає ключову роль у створенні ефективної та зручної для користувачів системи. Описано процес авторизації через введення номерного знаку авто, а також функціонал головного меню мобільного додатку, включаючи можливість додавання авто, центрів обслуговування та перегляд інформації про них. Зазначено інтеграцію карт та їхню важливість для покращення можливостей користувача. Підкреслено спрощення логістичних процесів та зменшення часу на навчання користувачів, а також важливість тестування системи для підтвердження її функціональності та надійності.

Висновки та пропозиції

Робота присвячена розробці та впровадженню інформаційної системи для моніторингу та управління технічним обслуговуванням транспортних засобів у логістичній компанії. Проаналізовано особливості інформаційних потреб у цій сфері, а також розглянуто різні підходи до впровадження інформаційних систем, такі як стратегічне планування, вибір відповідного підходу, навчання персоналу та залучення зацікавлених сторін. Розроблено інформаційну систему у вигляді мобільного додатку для Android з використанням сучасних технологій, таких як Kotlin та Firebase Realtime Database. Система надає можливості реєстрації транспортних засобів та станцій технічного обслуговування, запису на обслуговування, моніторингу історії обслуговування та візуалізації даних на карті. Інтегровано систему з Google Maps API для відображення місцезнаходжень. Описано процес проектування зручного та інтуїтивного інтерфейсу користувача. Підкреслено важливість тестування системи для забезпечення її функціональності, надійності та зручності використання.

Список використаних джерел

1. Концептуальні основи формування логістичної системи підприємства – url: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5318>
2. Логістика: теорія та практика навчальний посібник url: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/38038/1/Bilovodska_Kyslyi_Olefrenko_Solyanyk.pdf;jsessionid=4BF7AF29AAF3DB21B97EDA254A2FA448
3. Транспортні системи та логістика – URL: <https://monographs.rsglobal.pl/index.php/rsgl/catalog/download/41/38/128-1?inline=1>
4. Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання – URL: <https://vodiy.ua/pdr/31/>
5. GPS Моніторинг транспортної логістики – URL: <https://tehkontrol.com/ua/gps-monitoring-of-transport-logistics/>
6. МЕТОДОЛОГІЯ ОПИСУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ IDEF3 – URL: https://mte.nure.ua/pdf/studying/zov_lk7_tipproces.pdf
7. СИСТЕМИ ЛОГІСТИКИ ТА ЛОГІСТИЧНИХ ПІДХОДІВ В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДАМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я – URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/6/1/9/4/3/9/Zy2uRYONaROfRuAnK6DhBgd77M0uq2wfpzNNnupQ.pdf>
8. Логістичні інформаційні системи: поняття та види. Реферат – URL: https://osvita.ua/vnz/reports/logika/25337/#google_vignette
9. Системи GPS стеження для контролю і моніторингу транспорту – URL: <https://intelli.com.ua/ua/statti/systemy-gps-stezhennia-dlia-kontroliu-i-monitorynhu-transportu.html>

10. Що таке IoT технологія та як вона впливає на різні галузі? URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/shho-take-iot-tehnologiya-ta-yak-vona-vplyvaye-na-rizni-galuzi>
11. Лекція 2. Методології моделювання. Сімейство IDEF – URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%96%D1%83%D1%81%202%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B2%D0%B0/page5.html
12. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНИХ УМОВАХ – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2022/78.pdf
13. Стратегічне планування – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F
14. CMMS і EAM: відмінності і що спільного? URL: <https://smart-eam.com/ua/news/ukr-cmms-i-eam-vidminnosti-i-shho-spilnogo/>
15. Мова програмування Kotlin URL: <https://lemon.school/blog/mova-programuvannya-kotlin>
16. Google Maps API: з чого розпочати URL: <https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/google-maps-api-z-chogo-rozpochati/>
17. Firebase як бекенд для будь-яких застосунків, та як використовувати Firebase-сервіси URL: <https://dou.ua/forums/topic/44058/>
18. Основні поняття інтерфейсів користувача URL: <https://www.duet.edu.ua/en/press-center/news/1738>
19. Тестування веб-проектів: основні етапи та поради URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/testuvannya-veb-proektiv-osnovni-etapi-ta-poradi/>

20. Види тестування та відмінності між ними. Шпаргалка з тестування URL:
<https://qagroup.com.ua/publications/vydy-testuvannya-ta-vidminnosti-mizh-nymy/>