

УДК 004

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-882-893](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-882-893)

Гарбич-Мошора Ольга Романівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-3172-5499>

Столярчук Ігор Дмитрович доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, <https://orcid.org/0000-0001-7549-2335>

Лешко Роман Ярославович кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-9072-164X>

Британ Віктор Богданович кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-4535-6129>

Гольський Віталій Богданович кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, <https://orcid.org/0009-0003-7282-8050>

Білонок Ярослав Генадійович студент кафедри фізики та інформаційних систем, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вул. І.Франка, 24, м. Дрогобич, 82100

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ТРЕКІНГУ ТА КОНТРОЛЮ РОБОТИ НАД ЗАВДАННЯМИ

Анотація. Стаття розглядає важливість та актуальність розвитку мобільних додатків для трекінгу та контролю роботи над завданнями у сучасному світі. Автори досліджують значення таких додатків у контексті зростання популярності мобільних технологій та необхідності ефективного управління завданнями в умовах сучасного ритму життя.

У процесі розробки використано сучасні технології, такі як React для фронтенду, Express для бекенду та Sequelize для взаємодії з базою даних. Кожен етап розробки ретельно промодельовано та протестовано з метою забезпечення надійності та продуктивності додатку. Використання таких інструментів дозволяє забезпечити оптимальну швидкість роботи програми та найвищу якість користувацького досвіду.

Розроблений додаток має простий та зрозумілий інтерфейс, спрощуючи користувачам організацію та відстеження їх завдань. Зазначається, що завдяки різноманітним функціям, таким як перегляд топових завдань, створення звітів та аналіз продуктивності, додаток сприяє підвищенню ефективності користувачів у досягненні їхніх цілей. Результатом роботи є функціональний мобільний додаток, який допомагає користувачам краще керувати своїм часом та завданнями, підвищуючи їхню продуктивність та організованість. Інтуїтивний інтерфейс та широкий спектр функцій роблять цей додаток незамінним інструментом для кожного, хто прагне досягти максимальної ефективності у керуванні своїми завданнями та часом.

Даний додаток дозволяє користувачам не лише краще керувати своїм часом та завданнями, але й забезпечує можливість створення персоналізованих нагадувань та пріоритезацію завдань з урахуванням їх важливості. Безперечно, використання такого інструменту сприятиме досягненню поставлених цілей та підвищенню результативності у роботі та особистому житті.

Ключові слова: мобільний додаток, трекінг завдань, контроль роботи, розвиток технологій.

Garbych-Moshora Olha Romanivna candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the department of physics and information systems Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I.Franka, 24, Drohobych, 82100, tel.: (067) 934-60-21, <https://orcid.org/0000-0002-3172-5499>

Stolyarchuk Ihor Dmytrovych doctor of physical and mathematical sciences, professor of the department of physics and information systems, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I.Franka, 24, Drohobych, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-0476-3406>

Leshko Roman Yaroslavovych candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer of the department of physics and information systems, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I.Franka, 24, Drohobych, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-9072-164X>

Brytan Victor Bohdanovich candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer of the department of physics and information systems, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I.Franka, 24, Drohobych, 82100, <https://orcid.org/0000-0002-4535-6129>

Holskyi Vitaliy Bohdanovych candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer of the department of physics and information systems, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, St. I.Franka, 24, Drohobych, 82100, <https://orcid.org/0009-0003-7282-8050>

Bilyonok Yaroslav Henadiyovych student of department of physics and information systems, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, 24 I.Franko Str., Drohobych, 82100

THE DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR TRACKING AND CONTROLLING TASK MANAGEMENT

Abstract. The article explores the importance and relevance of developing mobile applications for task tracking and management in the modern world. The authors examine the significance of such applications in the context of the increasing popularity of mobile technologies and the necessity for effective task management in the modern pace of life.

During the development process, modern technologies such as React for the frontend, Express for the backend, and Sequelize for database interaction were utilized. Each stage of development was meticulously modeled and tested to ensure the reliability and productivity of the application. The use of such tools allows for optimal program speed and the highest quality user experience.

The developed application features a simple and intuitive interface, simplifying organization and tracking of tasks for users. It is noted that thanks to various functions such as viewing top tasks, creating reports, and analyzing productivity, the application contributes to increasing user efficiency in achieving their goals. The result is a functional mobile application that helps users better manage their time and tasks, increasing their productivity and organization. Its intuitive interface and wide range of functions make this application an indispensable tool for anyone striving to maximize efficiency in task and time management.

Moreover, this application enables users not only to better manage their time and tasks but also provides the ability to create personalized reminders and prioritize tasks based on their importance. Undoubtedly, the use of such a tool will contribute to achieving set goals and increasing effectiveness in both work and personal life.

Keywords: mobile application, task tracking, work management, technology development.

Постановка проблеми. У сучасному світі людям часто доводиться стикатися зі зростаючим обсягом роботи, напруженим графіком і потребою ефективно керувати часом. В таких умовах важливо мати зручний та ефективний інструмент, який допоможе організувати та відстежувати виконання завдань, планувати робочий день і підтримувати продуктивність.

Сьогодні мобільні додатки стали не лише популярним трендом, але й необхідним інструментом для ефективного управління часом та роботою. Однією з основних переваг мобільних додатків є їх доступність у будь-якому місці та в будь-який час, що дозволяє користувачам отримувати необхідні дані та функції, навіть у дорозі або там, де немає доступу до комп'ютера.

Актуальність теми розробки мобільного додатку для трекінгу та контролю роботи над завданнями обумовлена сучасними тенденціями суспільного та професійного життя. Розробка такого додатку відповідає сучасним вимогам ринку та потребам користувачів, які активно використовують смартфони та інші мобільні пристрої. За допомогою цього інструменту користувачі можуть легко створювати, відстежувати та керувати своїми завданнями у будь-який час і з будь-якого місця, що сприяє їхній продуктивності та організації.

Крім того, у зв'язку зі зростанням популярності роботи на відстані та змінами у форматах організації робочого часу, потреба у зручному інструменті для керування завданнями стає ще більш актуальною. Мобільний додаток для контролю роботи над завданнями відповідає цим потребам, допомагаючи користувачам бути більш організованими, ефективними та успішними у своїй діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження та публікації в галузі розробки мобільних додатків для трекінгу та контролю роботи над завданнями демонструють зростаючий інтерес до цієї теми через збільшення користувачів смартфонів та потребу у кращому управлінні часом та завданнями в сучасному житті.

Нові дослідження зосереджуються на розробці додатків з покращеними функціями трекінгу, аналізу продуктивності, зручним інтерфейсом та інтеграцією з іншими платформами. Одні з публікацій досліджують використання штучного інтелекту та машинного навчання для створення персоналізованих рекомендацій та покращення продуктивності користувачів.

Крім того, деякі дослідження звертають увагу на аспекти кібербезпеки та конфіденційності даних у мобільних додатках, оскільки збільшення обсягу особистої інформації, що обробляється такими додатками, створює нові виклики у забезпеченні безпеки користувачів.

Загалом, останні дослідження та публікації свідчать про постійний розвиток та інновації в галузі розробки мобільних додатків для трекінгу та контролю роботи над завданнями, а також на прагнення вирішувати нові виклики та потреби користувачів у цьому напрямку [2].

Українські науковці мають значний досвід у вивченні тем, пов'язаних із розробкою мобільних додатків для управління часом та завданнями, тому їхні дослідження можуть бути цікавим додатковим джерелом інформації при аналізі цієї теми.

Заєць О.В. – спеціалізується на дослідженнях у галузі розробки мобільних додатків та інформаційних технологій; Кузьмін І.І. – відомий своїми дослідженнями у галузі управління часом та розробки програмного забезпечення для трекінгу продуктивності [3]; Семенова М.П. – її роботи зосереджені на аналізі використання мобільних додатків для підвищення ефективності праці та управління завданнями; Горбунов В.І. – має досвід у дослідженнях з розробки мобільних додатків для управління робочим часом та підвищення продуктивності; Шевченко Л.О. – спеціалізується на дослідженнях у галузі розробки програмного забезпечення для покращення управління часом та задачами [2, 3, 4, 7, 8].

Мета статті – полягає в розробці і впровадженні мобільного додатку для трекінгу та контролю роботи над завданнями, який допоможе користувачам ефективно керувати своїм часом та завданнями, підвищуючи їхню продуктивність та організованість.

Виклад основного матеріалу. Для реалізації нашого мобільного додатку ми обрали мову програмування JavaScript. Ця мова має безліч переваг, які роблять її ідеальним вибором для нашого проекту. Однією з переваг JavaScript є широке сприйняття серед розробників та велика кількість ресурсів, доступних для вивчення і підтримки. Це дозволить нашій команді легко знайти відповіді на будь-які технічні питання та швидко розв'язувати проблеми під час розробки [9].

JavaScript також відома своєю гнучкістю і універсальністю, має велику кількість бібліотек та фреймворків, які спрощують розробку і роблять її більш ефективною. Для фронтенду ми будемо використовувати React, а для бекенду – Node.js. Ці технології дозволять нам створити потужний і сучасний додаток, який задовольнить потреби наших користувачів [14].

Отже, обираючи JavaScript для реалізації нашого додатка, ми отримуємо мову програмування, яка є надійною, потужною та масштабованою, що дозволить нам створити високоякісний продукт для наших користувачів [13].

Як зазначалось розробка – клієнтської частини була реалізована за допомогою фреймворка React. Однією з головних концепцій React – є компонентний підхід до розробки. У React інтерфейси розбиваються на невеликі та незалежні компоненти, кожен з яких відповідає за свою частину інтерфейсу. Це дозволяє підтримувати високий рівень модульності, перевикористання коду та простоту управління [10].

Принцип роботи React базується на використанні віртуального DOM. При зміні даних React не маніпулює реальним DOM напряму, а замість цього використовує віртуальний DOM для ефективного виявлення та відстеження змін. Після цього React автоматично оновлює реальний DOM, відображаючи лише необхідні зміни, що робить процес відображення швидшим та ефективнішим [12].

Однією з ключових переваг React є його компонентна архітектура. Інтерфейс будується з використанням окремих компонентів, які можна повторно використовувати та комбінувати для створення складних інтерфейсів. Це спрощує розробку, тестування та підтримку коду.

Також важливою перевагою React є велика спільнота розробників та наявність багатьох сторонніх бібліотек та компонентів, які можна використовувати для розширення функціональності додатка. Загалом, принцип роботи React полягає у створенні компонентів, які реагують на зміни даних та автоматично оновлюють відображення інтерфейсу, забезпечуючи швидку та ефективну роботу створеного мобільного додатку [10].

Наш мобільний додаток для трекінгу контролю роботи над завданнями використовує Node.js для створення серверної частини програми. Використання Node.js дозволяє нам створити швидкий та ефективний сервер, який може ефективно обробляти запити користувачів та забезпечувати відповідну відповідь.

Однією з основних переваг використання Node.js є його здатність ефективно обробляти багато одночасних запитів. Це особливо важливо для мобільного додатка, оскільки користувачі можуть одночасно взаємодіяти з додатком з різних пристроїв [1].

Крім того, Node.js дозволяє нам легко реалізувати серверні сценарії, які використовуються для взаємодії з базою даних та обробки запитів користувачів. Це дозволяє нам створити потужну та функціональну серверну частину додатку, яка може взаємодіяти з клієнтською частиною і забезпечувати користувачам необхідний функціонал.

Отже, за допомогою Node.js ми можемо забезпечити високу продуктивність та ефективність нашого мобільного додатка, забезпечуючи користувачам зручний та надійний інструмент для трекінгу контролю роботи над завданнями.

В нашій роботі ми використовуємо Express як серверний фреймворк для створення серверної частини нашого мобільного додатку для трекінгу контролю роботи над завданнями. Використання Express дозволяє нам швидко і ефективно розробляти серверну логіку, обробляти HTTP-запити та взаємодіяти з клієнтською частиною додатку. З Express ми можемо легко створювати різноманітні ендпоінти для взаємодії з нашим мобільним додатком, встановлювати заголовки, обробляти параметри запитів та відправляти відповіді [1].

Крім того, Express має вбудовану підтримку шаблонізаторів, що дозволяє нам створювати динамічний контент на стороні сервера. Також Express легко інтегрується з іншими модулями та фреймворками, такими як бази даних, що дозволяє нам працювати з даними в нашому додатку. Ми можемо використовувати Express разом з базами даних, такими як MongoDB або MySQL, для зберігання та обробки даних на сервері.

Отже, використання Express у нашій роботі дозволяє нам ефективно розробляти серверну частину нашого мобільного додатку та забезпечити користувачам необхідний функціонал для трекінгу та контролю роботи над завданнями [1].

Вибір бази даних MySQL для вашого проекту обумовлений кількома факторами. Найосновніший є той, що MySQL є однією з найпопулярніших та надійних реляційних баз даних у світі веб-розробки. Вона користується широкою підтримкою серед спільноти розробників та має надійну документацію, що робить її відмінним вибором для проектів будь-якого розміру.

MySQL використовує реляційну модель даних, де інформація зберігається у вигляді таблиць, які мають взаємозв'язки між собою. Для взаємодії з базою даних використовується мова структурованих запитів (SQL). Ця мова дозволяє створювати, читати, оновлювати та видаляти дані з таблиць. Крім того, MySQL підтримує різноманітні типи даних, такі як цілі числа, рядки, дата та час, десяткові числа, бінарні дані [6].

Окрім цього, MySQL відзначається високою продуктивністю та ефективністю. Вона має оптимізовані алгоритми обробки запитів, що дозволяють швидко та ефективно опрацьовувати великі обсяги даних. Це особливо важливо для веб-додатків, які мають велику кількість користувачів та вимагають високої швидкодії.

Також варто зазначити, що MySQL є безкоштовною та відкритою базою даних, що робить її доступною для широкого кола розробників та проектів з обмеженим бюджетом. Вона також має розгорнуту екосистему інструментів та додатків, які полегшують роботу з базою даних, включаючи адміністрування, моніторинг та резервне копіювання [6].

Основною метою при розробці мобільного додатку було розроблення досить якісного трекінгу контролю роботи над завданнями, який може працювати як на Android, так і на iPhone.

Функціональне призначення нашої програми полягає у створенні мобільного додатку трекінгу контролю роботи над завданнями.

Основні завдання та функціонал програми включають:

- ✓ можливість створювати нові завдання, вказуючи назву, опис, термін виконання та пріоритет.
- ✓ можливість переглядати список створених завдань, редагувати їх, вказувати статус виконання та видаляти завдання за необхідності.
- ✓ можливість організувати свої завдання у різні категорії або списки для більшої зручності.
- ✓ для зручності аналізу та візуалізації даних, програма підтримує побудову графіків та діаграм, що дозволяють користувачам швидко оцінити їхню продуктивність та прогрес у виконанні завдань.

- ✓ можливість інтегруватися з календарем та іншими зовнішніми сервісами.
- ✓ можливість збирати дані про виконання завдань, надання користувачам звітності та аналітику про їх продуктивність та ефективність.
- ✓ додаток автоматично синхронізує дані між різними пристроями користувача, що дозволяє зручно отримувати доступ до інформації з будь-якого пристрою.
- ✓ можливість співпрацювати над завданнями, обмінюватися списками та коментарями, що полегшує спільну роботу в команді.

Цей функціонал дозволяє користувачам ефективно організувати свої завдання, відстежувати їх виконання та досягати поставлених цілей.

Робота мобільного додатку розпочинається з реєстрації, адже вона є одним з перших і важливих кроків для користувачів під час роботи з мобільним додатком. Щоб створити свій обліковий запис користувач вводить особисті дані, такі як ім'я, електронну адресу та пароль.

Реєстрація дозволяє ідентифікувати користувача в системі, забезпечує безпеку його персональних даних та відкриває доступ до функціоналу додатка. Це необхідний етап перед початком роботи з будь-яким мобільним додатком, який дозволяє користувачеві налаштувати та використовувати додаток згідно з його потребами.

Після реєстрації ми переходимо на меню додатку (рис.1) де маємо можливість вибрати з чим хочемо працювати: чи створити новий проект, переглянути трекінг чи звіти.



Рис. 1. Вікно меню додатку

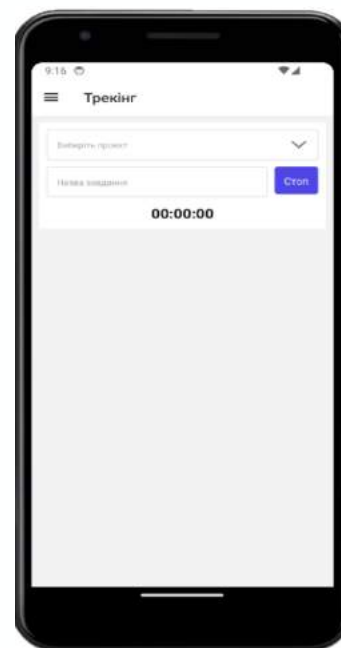


Рис. 2. Вікно трекінгу

Вікно трекінгу – це інтерфейс додатка, де користувач може відстежувати свої активності, час та прогрес у виконанні завдань або проектів (рис. 2). В цьому вікні можуть бути відображені різноманітні дані, такі як час, проведений над кожним завданням, кількість завдань, виконаних за певний період, а також інші статистичні показники. Крім того, вікно трекінгу може містити можливість налаштування часу та способів відстеження активності, а також графіки та діаграми для візуалізації прогресу користувача.

Перш ніж створювати новий проект, потрібно увійти в свій обліковий запис в додатку. Це забезпечить ідентифікацію користувача та доступ до всіх функцій. Під час створення нового проекту вводимо назву і описуємо дію над якою працюємо (рис. 3).

Користувач може переглядати всі завдання, редагувати їх та видаляти за допомогою функцій, доступних на головному екрані програми (рис. 4).



Рис. 3. Вікно створення проекту

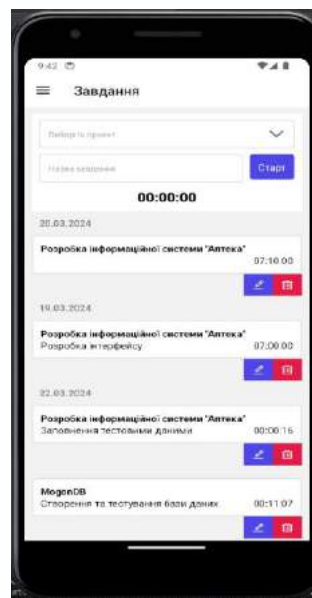


Рис. 4. Вікно завдань

В нашому мобільному додатку є функція Топ 10 завдань (рис 5).

Топ завдань – це перелік найважливіших або найпріоритетніших завдань, які користувач може переглянути у своєму додатку для трекінгу роботи над завданнями. Цей список може бути складений на основі різних критеріїв, таких як важливість, терміновість, або ж на основі власних налаштувань користувача.

Головна ідея топ завдань полягає в тому, щоб виділити найбільш важливі або нагальні завдання, щоб користувач міг швидко і ефективно сконцентруватися на їх виконанні. Це допомагає покращити продуктивність та ефективність управління часом.

Топ завдання можуть бути відображені в порядку пріоритетності або за іншими критеріями, іноді з можливістю встановлення користувачем власних пріоритетів. Це дозволяє користувачам швидко зорієнтуватися у своїх завданнях та визначити, над чим слід працювати першочергово.

Можливість перегляду загального часу, витраченого на роботу, є дуже корисною функцією в багатьох додатках для трекінгу роботи над завданнями (рис 6). Ця функція дозволяє користувачам отримувати уявлення про те, скільки часу вони витрачають на виконання різних завдань або проєктів. Тому в нашому мобільному додатку ми також передбачили дану функцію.

Загальний час витрачений на роботу відображений у вигляді загальної кількості годин та хвилин, також відображаємо у вигляді діаграм, які відображають час, витрачений на кожну конкретну діяльність або завдання. Можливість перегляду загального часу, витраченого на роботу, є корисним інструментом для управління часом та підвищення продуктивності праці.



Рис. 5. Вікно Top 10

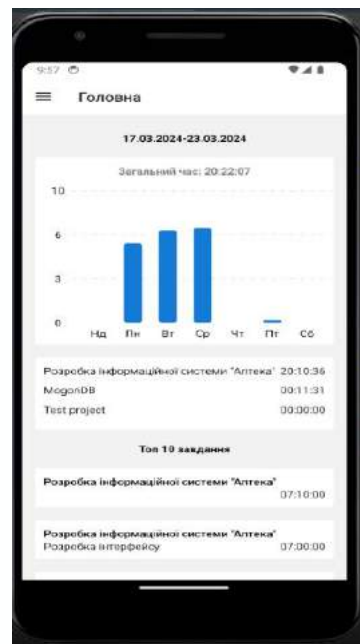


Рис. 6. Вікно загального часу за тиждень

Висновки. У ході розробки мобільного додатку для трекінгу та контролю роботи над завданнями, були розглянуті та проаналізовані різноманітні аспекти, починаючи від актуальності теми та порівняльного аналізу існуючих додатків до вибору технологій та архітектурного рішення для реалізації проєкту.

Актуальність теми підтверджується не лише загальним розвитком мобільних технологій, але й зростанням попиту в умовах сучасного світу, де користувачі мають високі вимоги до мобільності та доступності навчального контенту у будь-який час і в будь-якому місці.

Під час порівняльного аналізу різних додатків контролю роботи над завданнями досліджувалися їхні функціональні можливості, переваги та обмеження. Це дозволило визначити найкращі підходи та найбільш підходящі рішення для реалізації поставленої задачі.

Розроблений додаток має простий та зрозумілий інтерфейс, що дозволяє користувачам легко організувати свої завдання та відстежувати їх виконання. Завдяки різноманітним функціям, таким як перегляд топових завдань, створення звітів та аналіз продуктивності, користувачі можуть підвищити свою ефективність та досягти поставлених цілей.

Наш додаток використовує передові технології, щоб забезпечити найвищу якість та продуктивність. Ми використовуємо React для розробки фронтенду - це потужний та популярний JavaScript фреймворк, який дозволяє створювати динамічні та інтерактивні інтерфейси. Express використовується для створення бекенду - легкий та гнучкий веб-фреймворк для Node.js, який дозволяє швидко створювати серверні додатки. Для взаємодії з базою даних ми обрали Sequelize, який є об'єктно-реляційним мапером (ORM) для Node.js, що дозволяє зручно взаємодіяти з реляційними базами даних. Крім того, наш додаток використовує MySQL як основну базу даних, щоб забезпечити надійне зберігання та доступ до даних. Використання цих технологій дозволяє нам створити додаток, який працює стабільно та ефективно на будь-якому пристрої.

Загальний висновок полягає в тому, що розробка мобільного додатку є актуальною та перспективною задачею, а обрані технології та архітектурні рішення дозволять створити функціональний та ефективний продукт, задовольняючи потреби користувачів у сучасному цифровому середовищі.

Література:

1. Експрес швидкий, непереборний, мінімалістичний веб-фреймворк для Node.js [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <https://expressjs.com/>
2. Ічанська Н.В., Улько С.І. Основні аспекти створення мобільних додатків та вибір інструментів їх розробки // Системи управління, навігації та зв'язку, 2020, випуск 1(59). С 74-78.
3. Мобільний додаток і мобільний сайт: в чому різниця, і що краще? [<https://webexpert.com.ua/>] / - Режим доступу: <https://webexpert.com.ua/ua/mobilnij-dodatok-i-mobilnij-sajt>
4. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>
5. Технології розробки кросплатформних додатків [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <https://avada-media.ua/ua/services/kross-apps/>
6. Що таке MYSQL: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/chto-takoe-mysql/>
7. 12 Найкращих програм, інструментів і програмного забезпечення для управління часом/ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://squeezegrowth.com/uk/time-management-apps/>
8. To Raise Productivity, Let More Employees Work from Home : [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://hbr.org/2014/01/to-raiseproductivity-let-more-employees-work-from-home>

9. React JavaScript бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <https://ru.legacy.reactjs.org/>
10. Nabendu Biswas . *Beginning React and Firebase*. 1st Ed. // Apress – 2022, S. 184
11. Harvest: Simple Online Time Tracking Software : [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.getharvest.com/>
12. Green, J. (2019). *Learning React: A Hands–On Guide to Building Web Applications Using React and Redux*. Addison–Wesley Professional
13. Freeman, A., & Robson, J. (2014). *Pro JavaScript Techniques: Second Edition*. Apress.
14. Crockford, D. (2008). *JavaScript: The Good Parts*. O’Reilly Media.

References:

1. Express - Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js [Site of Express]. *expressjs.com*. Retrieved from <https://expressjs.com/> [in Ukrainian].
2. Ichanska N.V., Ulko S.I. (2020) Basic aspects of mobile application development and choice of development tools [Systems of Control, Navigation and Communication]. Issue 1(59). P. 74-78 [in Ukrainian].
3. Mobile Application and Mobile Website: What's the Difference, and Which Is Better? [webexpertlab]. *webexpert.com.ua*. Retrieved from <https://webexpert.com.ua/en/mobile-application-and-mobile-website> [in Ukrainian].
4. Mobile App Development from A to Z: Complete Guide [Site of dan.it education]. *dan-it.com.ua*. Retrieved from <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/> [in Ukrainian].
5. Cross-Platform App Development Technologies [Site of AVADA MEDIA]. *avada-media.ua* Retrieved from <https://avada-media.ua/ua/services/kross-apps/> [in Ukrainian].
6. What is MYSQL: [Site of freehost]. *freehost.com.ua*. Retrieved from <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/hto-takoe-mysql/> [in Ukrainian].
7. 12 Best Programs, Tools, and Software for Time Management [Site of Squeeze Growth]. *squeezegrowth.com*. Retrieved from <https://squeezegrowth.com/uk/time-management-apps/> [in Ukrainian].
8. To Raise Productivity, Let More Employees Work from Home [Site of Harvard Business Review]. *hbr.org*. Retrieved from <https://hbr.org/2014/01/to-raiseproductivity-let-more-employees-work-from-home> [in Ukrainian].
9. React JavaScript library for creating user interfaces. [Site of React]. *legacy.reactjs.org.ru*. Retrieved from <https://ru.legacy.reactjs.org/> [in Ukrainian].
10. Nabendu Biswas. (2022) *Beginning React and Firebase*. [Product React] (Vols. 1-2). Apress [in English].
11. Harvest: Simple Online Time Tracking Software [Site of harvest]. *getharvest.com* Retrieved from <https://www.getharvest.com/> [in Ukrainian].
12. Green, J. (2019). *Learning React: A Hands–On Guide to Building Web Applications Using React and Redux*. [Product React] Addison–Wesley Professional [in English].
13. Freeman, A., & Robson, J. (2014). *Pro JavaScript Techniques: Second Edition*. [Product JavaScript] Apress. [in English].
14. Crockford, D. (2008). *JavaScript: The Good Parts*. [Product JavaScript] O’Reilly Media. [in English].