

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет Комп'ютерних Наук та Кібернетики

Кафедра Математичної Інформатики

ЗВІТ З НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРАКТИКИ

за освітньою програмою

“Бізнес-Інформатика”

спеціальності 122

Комп'ютерні Науки

за темою:

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ СПІЛЬНОТИ БДЖОЛЯРІВ (BEEKEEPERS COMMUNITY PLATFORM)

Виконав:

Студент 2 курсу

Едуард АНДРАЦУК

Науковий керівник:

доктор технічних наук

Володимир ЗАСЛАВСЬКИЙ

Засвідчую відсутність запозичень із творів
інших авторів без належних посилань у цій роботі

Зміст

Питання з охороною праці при роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою оргтехнікою	3
Тези доповіді на наукову конференцію	6
Висновки та рекомендації	9
Список використаних джерел	10

ПИТАННЯ З ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ, ПРИНТЕРОМ, КСЕРОКСОМ ТА ІНШОЮ ОРГТЕХНІКОЮ

1. Загальні вимоги безпеки при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою
 - 1.1. До самостійної роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою допускаються особи, які досягли 18 річного віку, пройшли медичний огляд, ознайомлені з інструкцією з охорони праці при роботі з оргтехнікою, не мають протипоказань за станом здоров'я.
 - 1.2. Під час роботи на комп'ютері та іншій оргтехніці на вчителя можуть впливати наступні небезпечні та шкідливі фактори:
 - електрострум і випромінювання;
 - перенапруження зору під час роботи з електронними пристроями, монітором, особливо при нераціональному розташуванні екрана по відношенню до очей.
 - 1.3. Освітлювальні установки повинні забезпечувати рівномірне освітлення і не повинні утворювати засліплюючих відблисків на клавіатурі, а також на екрані монітора за напрямом очей.
 - 1.4. При роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою периферійною технікою не допускається розташування робочого місця в приміщеннях без природного освітлення, без наявності природної або штучної вентиляції.
 - 1.5. Робоче місце з комп'ютером та оргтехнікою повинно розміщуватися на відстані не менше 1м від стіни, від стіни з віконними отворами - на відстані не менше 1,5 м.
 - 1.6. Кут нахилу екрана монітора або ноутбука по відношенню до вертикалі повинен складати 10-15 градусів, а відстань до екрана - 500-600 мм.
 - 1.7. Кут зору екрана повинен бути прямим і становити 90 градусів.
 - 1.8. Для захисту від прямих сонячних променів повинні передбачатися сонцезахисні пристрої (плівка з металізованим покриттям, регульовані жалюзі з вертикальними панелями та ін).
 - 1.9. Освітлення повинно бути змішаним (природним та штучним).
 - 1.10. У приміщенні кабінету і на робочому місці необхідно підтримувати чистоту і порядок, проводити систематичне провітрювання.
 - 1.11. Про всі виявлені під час роботи несправності обладнання необхідно доповісти керівнику, у випадку поломки необхідно припинити роботу до усунення аварійних обставин. При виявленні можливої небезпеки, попередити оточуючих та негайно

повідомити керівнику; утримувати в чистоті робоче місце, не захащувати його сторонніми предметами.

- 1.12. Про нещасний випадок очевидець, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні доповісти безпосередньо керівникові установи і вжити заходів з надання медичної допомоги.
 - 1.13. Особи, винні в порушенні вимог, вимагаємих даною інструкцією з охорони праці при роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою оргтехнікою, притягаються до дисциплінарної відповідальності у відповідності з чинним законодавством.
2. Вимоги безпеки перед початком роботи з комп'ютером (ноутбуком) та іншою оргтехнікою
- 2.1. Оглянути і переконатися у справності обладнання, електропроводки. У разі виявлення несправностей, до роботи не приступати. Повідомити про це керівника і, тільки після усунення несправностей і його дозволу, приступити до роботи.
 - 2.2. Перевірити освітлення робочого місця, за необхідності, вжити заходів до його нормалізації.
 - 2.3. Перевірити наявність та надійність захисного заземлення устаткування.
 - 2.4. Перевірити стан електричного шнура і вилки.
 - 2.5. Перевірити справність вимикачів та інших органів управління персональним комп'ютером та оргтехніки.
 - 2.6. При виявленні будь-яких несправностей, комп'ютер та оргтехніку не вмикати і негайно повідомити про це завідувача дошкільним навчальним закладом.
 - 2.7. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та оргтехнікою, переконатися, що мікроклімат у приміщенні знаходиться в допустимих межах: температура повітря в холодний період року 22-24°C, в теплий період року - 23-25°C, відносна вологість повітря — 40-60
 - 2.8. Включити монітор і перевірити стабільність і чіткість зображення на екрані, переконатися у відсутності запаху диму від комп'ютера та оргтехніки.
3. Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою
- 3.1. Вмикайте і вимикайте комп'ютер, ноутбук та іншу оргтехніку тільки вимикачами, забороняється проводити вимкнення витягуванням вилки з розетки.
 - 3.2. Забороняється знімати захисні пристрої з обладнання і працювати без них.
 - 3.3. Не допускати до комп'ютера та оргтехніки сторонніх осіб, які не беруть участі в роботі.

- 3.4. Забороняється переміщати та переносити системний блок, монітор, принтер, будь-яке обладнання, яке знаходиться під напругою.
- 3.5. Забороняється під час роботи пити будь-які напої, приймати їжу.
- 3.6. Забороняється будь-яке фізичне втручання у пристрій комп'ютера, принтера, сканера, ксерокса під час їх роботи.
- 3.7. Забороняється залишати включене обладнання без нагляду.
- 3.8. Забороняється класти предмети на комп'ютерне обладнання, монітори, екрани та оргтехніку.
- 3.9. Суворо виконувати загальні вимоги з електробезпеки та пожежної безпеки.
- 3.10. Під час усунення застрявання паперу на ксероксі чи принтері, задля уникнення ураження електрострумом, необхідно відключити обладнання від електромережі. Необхідно також вимикати обладнання від мережі при тривалому простої.
- 3.11. Самостійно розбирати та проводити ремонт електронної та електронномеханічної частини комп'ютера, периферійних пристроїв, оргтехніки категорично забороняється. Ці роботи може виконувати тільки спеціаліст або інженер з технічного обслуговування комп'ютерної техніки.
- 3.12. Сумарний час безпосередньої роботи з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою протягом робочого дня має бути не більше 6 годин, для педагогів — не більше 4 годин у день.
- 3.13. Тривалість безперервної роботи з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Через кожну годину роботи слід робити перерву тривалістю 15 хв.
- 3.14. Під час регламентованих перерв, з метою зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, усунення впливу гіподинамії та гіпокінезії, запобігання розвитку познотонічного стомлення, слід виконувати комплекси вправ для очей або організовувати фізкультурні паузи.
- 3.15. Комп'ютер, будь-які його периферійні пристрої, оргтехніку необхідно використовувати у суворій відповідності з експлуатаційною документацією до них.
- 3.16. Під час виконання роботи необхідно бути уважним, не звертати уваги на сторонні речі.
- 3.17. Про всі виявлені несправності та збої в роботі апаратури необхідно повідомити безпосередньо інженера з обслуговування комп'ютерної техніки або керівника практики.
4. Вимоги безпеки після закінчення роботи з комп'ютером, принтером, ксероксом, сканером та іншою оргтехнікою

- 4.1. Вимкнути комп'ютер, ноутбук, телевізор, плазмову панель, LCDекран, принтер, ксерокс, сканер, колонки та іншу оргтехніку від електромережі, для чого необхідно вимкнути тумблери, а потім акуратно витягнути штепсельні вилки з розетки.
- 4.2. Протерти зовнішню поверхню комп'ютера чистою вологою тканиною. При цьому не допускайте використання розчинників, одеколону, препаратів в аерозольній упаковці.
- 4.3. Прибрати робоче місце. Скласти диски у відповідне місце зберігання.
- 4.4. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою.
5. Вимоги техніки безпеки та безпеки життєдіяльності в аварійних ситуаціях при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою
 - 5.1. Якщо на металевих частинах обладнання виявлено напругу (відчуття струму), заземлюючий провід обірваний, необхідно вимкнути обладнання, негайно доповісти керівникові про несправності електрообладнання і без його вказівки до роботи не приступати.
 - 5.2. При припиненні подавання електроенергії, вимкнути обладнання.
 - 5.3. При появі незвичного звуку, запаху паленого, мимовільного відключення комп'ютера та оргтехніки, негайно припинити роботу і поставити до відома керівника.
 - 5.4. При виникненні пожежі негайно вимкнути обладнання, знеструмити електромережу за винятком освітлювальної мережі, повідомити про пожежу всім працюючим і приступити до гасіння осередку пожежі наявними засобами пожежогасіння.
 - 5.5. При нещасному випадку необхідно, насамперед, звільнити потерпілого від травмуючого фактора, звернутися до медпункту, зберегти, по можливості, місце травмування в тому стані, в якому воно було на момент травмування. При звільненні потерпілого від дії електроструму слідкуйте за тим, щоб самому не опинитися в контакті з токоведучою частиною та під напругою.

Тези доповіді на наукову конференцію

Вступ

Бджільництво є невід'ємною частиною аграрного сектору та екосистеми, проте ефективна комунікація, обмін актуальними знаннями та координація дій між пасічниками часто ускладнені через відсутність спеціалізованих цифрових інструментів. Дана робота представляє *Beekeepers Community Platform* – повностековий веб-застосунок, розроблений для задоволення потреб української спільноти бджолярів, шляхом надання єдиного середовища для обміну інформацією, управління пасіками та полями, а також доступу до профільної бази знань.

Методологія та технологічний стек

Платформа розроблена з використанням сучасного стеку технологій, орієнтованого на продуктивність, масштабованість та зручність розробки. **Клієнтська частина (Frontend)** реалізована на React [1] з використанням TypeScript, Vite [2] для збірки, Material-UI [3] для користувацького інтерфейсу, Redux Toolkit (RTK Query) [4] для управління станом та взаємодії з API, і Leaflet [5] (з React-Leaflet) для картографічного функціоналу. **Серверна частина (Backend)** побудована на Node.js з фреймворком NestJS [6] (з адаптером Fastify [7]) та TypeScript, що забезпечує модульну та типізовану архітектуру. Для автентифікації використовується Passport.js [8]. **База даних** – MongoDB [9] (з Mongoose ODM [10]), обрана через гнучкість схеми та ефективну роботу з GeoJSON даними. API розроблено за принципами RESTful з версіонуванням та документується за допомогою OpenAPI [11]. Проєкт також включає інтернаціоналізацію (i18next [12]) та підготовлений до контейнеризації (Docker [13]).

Реалізований функціонал

Ключовими реалізованими модулями платформи є:

- **Система автентифікації та управління користувачами:** Реєстрація з верифікацією електронної пошти (включаючи повторне надсилання листа), безпечний вхід з використанням JWT (access та refresh токени), можливість входу через Google OAuth. Користувачі мають можливість переглядати та оновлювати свої профілі.
- **Форум для обговорень:** Функціонал для створення тем, публікації повідомлень, коментування та система вподобань (лайків), що сприяє активній взаємодії в спільноті. (Деталі реалізації можуть бути розширені залежно від поточного стану розробки цього модуля).
- **Інтерактивна карта (Управління пасіками та полями):** Центральний компонент платформи, що дозволяє:
 - Додавати, переглядати та видаляти (з підтвердженням) маркери вуликів, використовуючи кастомні іконки (Mui HiveIcon) для кращої візуалізації.
 - Додавати та редагувати метадані полігональних об'єктів полів (назва, тип культури, період цвітіння, дати обробки).
 - Динамічно візуалізувати статус обробки полів за допомогою зміни кольору полігонів (наприклад, червоний – обробка сьогодні, помаранчевий – обробка протягом найближчих 7 днів).
 - Переглядати детальну інформацію про об'єкти у спливаючих вікнах (Popups) на карті.
- **База знань:** Передбачено модуль для доступу до статей та ресурсів (наразі може бути на етапі прототипу з mock-даними, що варто зазначити).

Ключові технічні рішення та аспекти реалізації

В процесі розробки було реалізовано низку цікавих технічних рішень:

- Для відображення кастомних іконок вуликів (MUI HiveIcon) на карті Leaflet було використано поєднання `ReactDOMServer.renderToString` та `L.divIcon`, що дозволило інтегрувати React-компоненти в не-React середовище Leaflet.
- Реалізовано клієнтську логіку в компоненті `MapPage.tsx` для динамічного розрахунку та зміни кольору полігонів полів на основі даних їх обробки, що покращує інформативність карти.
- Для управління станом API, включаючи кешування, оптимістичні оновлення та обробку завантаження/помилки для CRUD операцій з вуликами та полями, активно використовується RTK Query.
- Забезпечено надійну доставку транзакційних email (верифікація, тощо) через інтеграцію з Mailgun та налаштуванням відповідних DNS записів (SPF, DKIM, DMARC).

Результати та обговорення

Розроблений веб-застосунок *Beekeepers Community Platform* є функціональним прототипом, що успішно реалізує заявлені ключові можливості. Платформа надає зручний інтерфейс та необхідні інструменти для бджолярів, сприяючи обміну досвідом та покращенню координації. Особливу цінність становить інтерактивна карта з можливістю управління геопросторовими даними пасік та полів, а також візуалізацією потенційно небезпечних періодів обробки полів.

Висновки та напрямки подальшого розвитку

Створена платформа демонструє життєздатність концепції та має значний потенціал для подальшого розвитку. Першочерговими напрямками є розширення функціоналу форуму та бази знань, впровадження системи сповіщень (зокрема, про обробку полів поблизу пасік), розробка мобільного застосунку для підвищення доступності, а також інтеграція з іншими сервісами, корисними для бджолярів (наприклад, погодні сервіси, аналітика медозбору).

Ключові слова: веб-застосунок, спільнота бджолярів, React, NestJS, MongoDB, форум, інтерактивна карта, GeoJSON, автентифікація, Leaflet, RTK Query, управління пасіками.

Висновки та рекомендації

У результаті проходження науково-дослідницької практики та на основі розробки веб-застосунку *Beekeepers Community Platform* було проаналізовано процес створення сучасного ІТ-продукту, від ідеї до базової реалізації та розгортання. Ключові технології, що використовувались, включали фреймворк React [1] для фронтенду та NestJS [6] для бекенду, що дозволило створити модульну та масштабовану архітектуру.

Було розглянуто основні етапи розробки:

- Аналіз предметної області та визначення вимог користувачів.
- Проектування архітектури системи, включаючи базу даних (використовувалася MongoDB [9]) та API.
- Реалізація основного функціоналу: управління пасіками, події календаря, форум для спільноти, інтерактивна карта (реалізована за допомогою Leaflet [5]).
- Налаштування середовища для розробки та розгортання за допомогою Docker.

Практика дозволила закріпити теоретичні знання та отримати практичний досвід роботи з сучасними інструментами та методологіями розробки програмного забезпечення. Було досліджено важливість інтеграції різних компонентів системи та забезпечення їх взаємодії.

Рекомендації для подальшого дослідження та розвитку платформи *Beekeepers Community Platform*:

- Впровадження модуля аналітики стану бджолиних сімей на основі даних користувачів.
- Розширення функціоналу інтерактивної карти: додавання фільтрів за типами культур/станом цвітіння, можливість позначення зон обробки хімікатами.
- Інтеграція з зовнішніми сервісами (наприклад, погодними API) для надання корисних рекомендацій бджолярам.
- Покращення користувацького інтерфейсу та досвіду користувача (UI/UX).

Загалом, науково-дослідницька практика надала цінний досвід у сфері аналізу та розробки ІТ-продуктів.

Отримані знання та практичні навички створили міцне підґрунтя для подальших досліджень у галузі розробки веб-застосунків, аналітики даних та управління ІТ-проектами.

Список використаних джерел

1. *Meta Platforms, Inc.* React - A JavaScript library for building user interfaces. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://react.dev/>.
2. *You E., contributors V.* Vite - Next Generation Frontend Tooling. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://vitejs.dev/>.
3. *MUI.* MUI - The React component library you always wanted. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://mui.com/>.
4. *Redux Maintainers.* Redux Toolkit - The official, opinionated, batteries-included toolset for efficient Redux development. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://redux-toolkit.js.org/>.
5. *Agafonkin V., contributors.* Leaflet - an open-source JavaScript library for mobile-friendly interactive maps. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://leafletjs.com/>.
6. *NestJS.* NestJS - A progressive Node.js framework. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://nestjs.com/>.
7. *Fastify Maintainers.* Fastify - Fast and low overhead web framework, for Node.js. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.fastify.io/>.
8. *Hanson J., contributors P.* Passport.js - Simple, unobtrusive authentication for Node.js. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.passportjs.org/>.
9. *MongoDB, Inc.* MongoDB Atlas - The multi-cloud developer data platform. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.mongodb.com/>.
10. *Karpov V., contributors.* Mongoose ODM - Elegant mongodb object modeling for node.js. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://mongoosejs.com/>.
11. *OpenAPI Initiative.* OpenAPI Specification - The industry standard for REST APIs. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.openapis.org/>.
12. *i18next.* i18next - Internationalization-framework written in and for JavaScript. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.i18next.com/>.
13. *Docker, Inc.* Docker - Empowering App Development for Developers and Teams. — 2024. — Accessed: 2025-05-12. <https://www.docker.com/>.