

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОСИСТЕМИ GITHUB ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація

У роботі розглянуто можливості використання екосистеми GitHub у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики. Проаналізовано освітній потенціал інструментів GitHub для організації проектної діяльності, спільної розробки цифрових продуктів, формування навичок командної роботи та інформаційно-цифрової компетентності. Представлено практичний досвід використання GitHub під час створення інтерактивного вебпроєкту та його подальшої публікації засобами GitHub Pages.

Ключові слова: GitHub, GitHub Pages, проектна робота, вебпроєкт, інформаційно-цифрова компетентність, майбутні вчителі математики та інформатики, командна робота.

Abstract

The paper examines the potential of the GitHub ecosystem in the professional training of future mathematics and computer science teachers. It analyzes the educational potential of GitHub tools for organizing project-based activities, collaborative development of digital products, and the formation of teamwork skills as well as digital competence. The study presents practical experience of using GitHub in the creation of an interactive web project and its subsequent publication via GitHub Pages.

Keywords: GitHub, GitHub Pages, project-based learning, web project, digital competence, future mathematics and computer science teachers, teamwork.

Вступ

Цифрова трансформація освіти зумовлює необхідність використання сучасних технологій, що забезпечують формування професійної компетентності майбутніх учителів математики та інформатики. Сучасний педагог має володіти не лише мовами програмування та вебтехнологіями, а й бути здатним організовувати командну взаємодію, управляти цифровими проєктами, використовувати хмарні сервіси та застосовувати сучасні інструменти розробки програмного забезпечення ([3], [4], [5]). У статті [2] висвітлено окремі аспекти застосування хмарних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів. Здійснено аналіз окремих хмарних сервісів компаній Microsoft та Google. Розглянуто можливості використання сервісу Google Sites для розроблення вебквестів. А в статті [6] розглянуто перспективи використання хмарних технологій і доповненої реальності в освітньому процесі та проаналізовано можливості їх інтеграції для підвищення ефективності навчання. В [7] визначено та обґрунтовано критерії добору відкритих веб-орієнтованих технологій навчання основ програмування для підготовки майбутніх учителів інформатики. У праці [1] обґрунтовано теоретико-методологічні засади формування хмароорієнтованого освітнього середовища закладу вищої освіти та визначено основні принципи його побудови й функціонування. Одним із ключових інструментів реалізації таких підходів є екосистема GitHub, яка використовується як середовище для спільної розробки, управління проєктами, контролю версій та комунікації між учасниками команди. Зауважимо, що в статті [8] розглянуто можливості застосування хмарних сервісів в освітньому процесі для організації командної проектної діяльності під час опанування об'єктно-орієнтованого програмування. Подано опис підходу до реалізації навчального проєкту із залученням таких інструментів, як GitHub, Replit, Gitpod, Notion та інших подібних платформ. Окремо акцентовано увагу на підході до оцінювання

роботи команди, який враховує як технічні результати, так і рівень комунікації та організованості учасників.

Результати дослідження

У контексті дослідження екосистема GitHub розглядається як сукупність взаємопов'язаних сервісів та інструментів для спільної розробки програмного забезпечення, управління проектами, контролю версій, комунікації та публікації цифрових продуктів. Особливе місце в ній займає сервіс GitHub Pages, який забезпечує розміщення вебпроектів у мережі Інтернет без використання додаткових засобів хостингу.

Метою даного дослідження є аналіз можливостей використання екосистеми GitHub, зокрема сервісу GitHub Pages, для формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики та інформатики.

У процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики GitHub може використовуватися під час вивчення дисциплін «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Вебтехнології» та під час виконання індивідуальних і групових проектів.

На відміну від традиційного підходу, коли результати роботи студентів представлені окремими файлами на локальних комп'ютерах або у хмарних сховищах, GitHub забезпечує побудову цілісного цифрового освітнього середовища, що охоплює всі етапи життєвого циклу цифрового продукту: від планування та розробки до тестування, документування та публікації результатів.

Практична реалізація змісту дисциплін, зокрема «Вебтехнології» та «Вебпрограмування», передбачає створення навчальних вебпроектів із використанням GitHub як середовища розробки.

Основою роботи є репозиторій GitHub, який виступає централізованим сховищем навчального вебпроекту. У його межах реалізуються механізми контролю версій, зберігання файлів, колективної взаємодії та відстеження змін, що забезпечує прозорість і структурованість процесу розробки.

У межах нашого дослідження було розроблено інтерактивний вебпроект «Платонові тіла» та опубліковано його за допомогою сервісу GitHub Pages. Проект реалізовано засобами HTML, CSS і JavaScript. Вебресурс може використовуватися в освітньому процесі для візуалізації платонових тіл, вивчення елементів тривимірної графіки та демонстрації можливостей сучасних вебтехнологій. Під час розробки також реалізовано адаптивний інтерфейс, що забезпечує коректне відображення та зручність використання вебресурсу на різних типах пристроїв.

На рис.1 представлено структуру репозиторію навчального вебпроекту, організованого у вигляді системи взаємопов'язаних файлів і каталогів. До його складу входять основний HTML-файл, таблиці стилів CSS, скрипти JavaScript, що забезпечують функціональність та 3D-візуалізацію, а також документація проекту. Така структура забезпечує логічне розмежування компонентів вебзастосунку, підвищує зручність супроводу коду та відповідає сучасним практикам організації вебпроектів у середовищі GitHub.

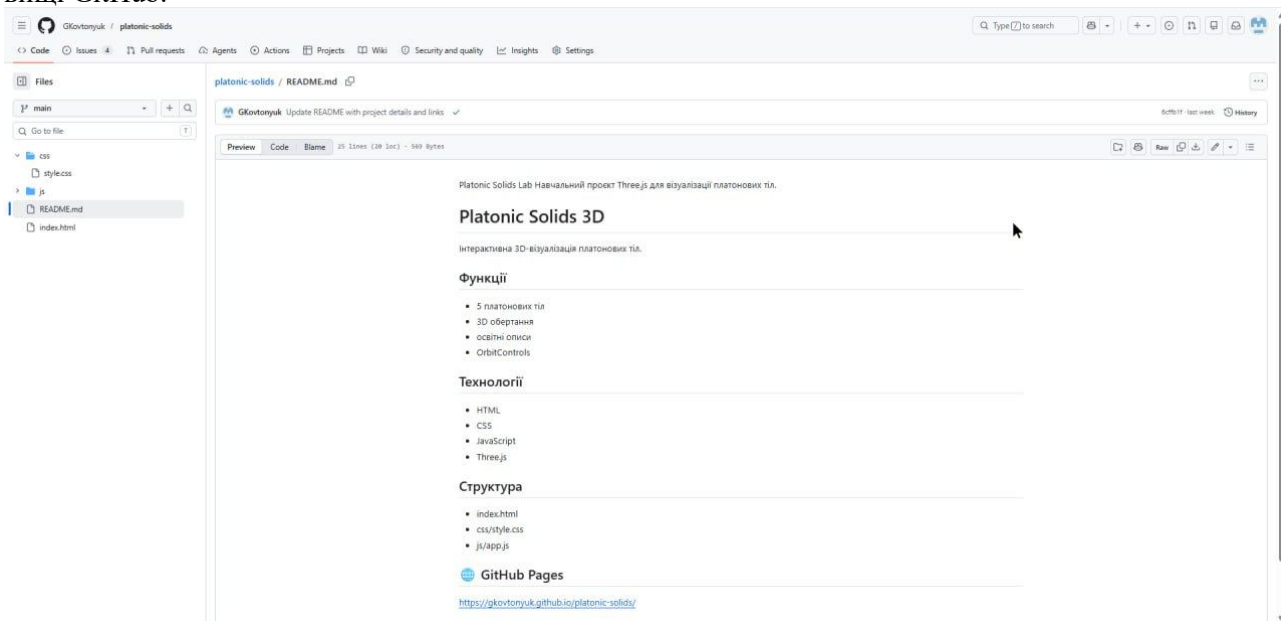


Рис. 1. Структура репозиторію навчального вебпроекту в середовищі GitHub

Функціонування інструментів GitHub, орієнтованих на організацію командної роботи, ґрунтується на використанні системи контролю версій Git як базового механізму відстеження змін у проекті. У її межах кожна зміна фіксується у вигляді коміту (commits), що дозволяє відстежувати історію розробки, аналізувати етапи виконання завдань та оцінювати внесок учасників проекту (рис. 2). Формування навичок роботи з комітами сприяє розвитку відповідальності, культури документування та системного підходу до розробки програмного забезпечення.

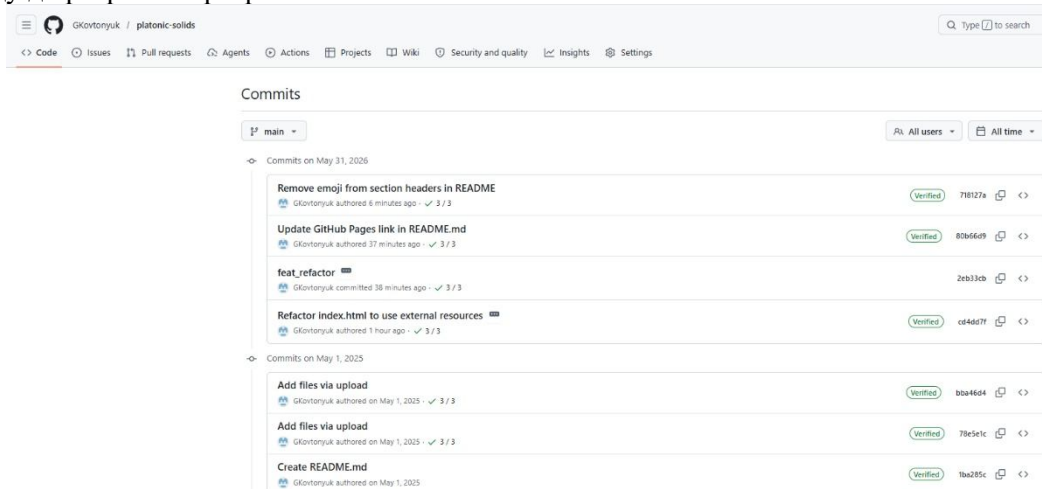


Рис.2. Історія комітів у репозиторії навчального вебпроекту

Додаткові можливості для організації спільної роботи в GitHub забезпечують інструменти Issues та Projects. Інструмент Issues використовується для постановки завдань, обговорення проблем та фіксації пропозицій щодо вдосконалення проекту. У свою чергу Projects реалізує функції цифрової дошки проекту, що дозволяє організовувати роботу за принципами Agile-підходу та розподіляти завдання між напрямками реалізації. До прикладу, нами було розроблено цифрову дошку проекту «Platonic Solids Development Board» (рис 3.), використання якої дозволяє чітко розмежовувати етапи роботи: від backlog-завдань та поточних процесів («In progress») до зафіксованих результатів («Done»), що забезпечує прозорість індивідуальної або командної розробки.

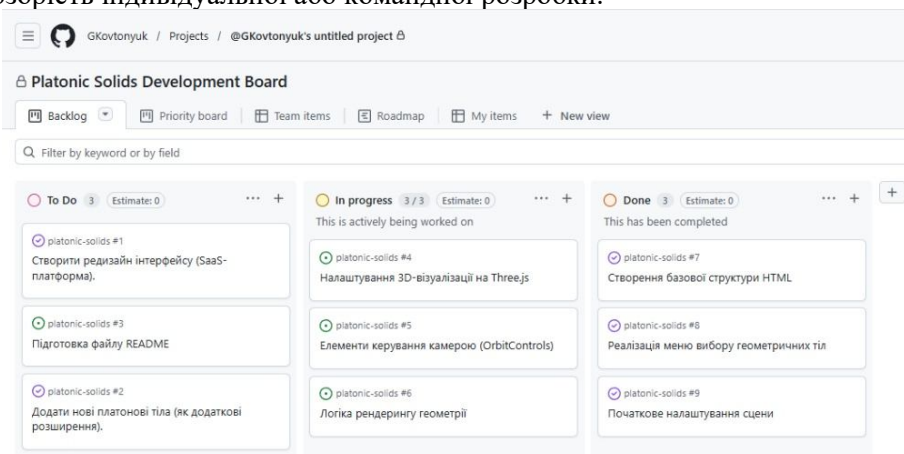


Рис. 3. Цифрова дошка проекту «Platonic Solids Development Board» у середовищі GitHub

У командній розробці з використанням Git зміни виконуються в окремих гілках (branches), а їх інтеграція до основної гілки здійснюється через Pull Request, який передбачає рецензування та обговорення коду перед внесенням змін. Використання Pull Request у професійній діяльності майбутніх учителів математики та інформатики сприяє розвитку навичок командної взаємодії, критичного мислення та оцінювання якості програмних рішень.

Завершальним етапом життєвого циклу проекту є його публікація за допомогою сервісу GitHub Pages. Для цього здійснюється перехід до налаштувань репозиторію, активація розділу Pages та вибір гілки з вихідними файлами (рис. 4). Після завершення налаштування система автоматично генерує публічне посилання на вебзастосунок (рис. 5). На відміну від локальних проектів, результати роботи

студентів стають доступними широкому колу користувачів через мережу Інтернет, що підвищує мотивацію до навчання та рівень відповідальності за якість створеного продукту.

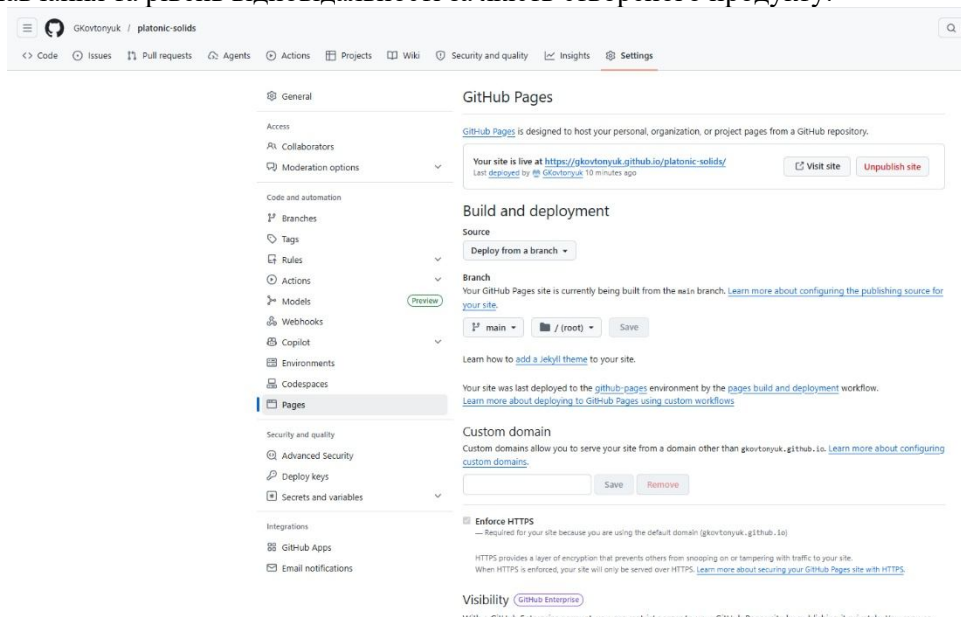


Рис. 4. Налаштування публікації вебпроєкту засобами GitHub Pages

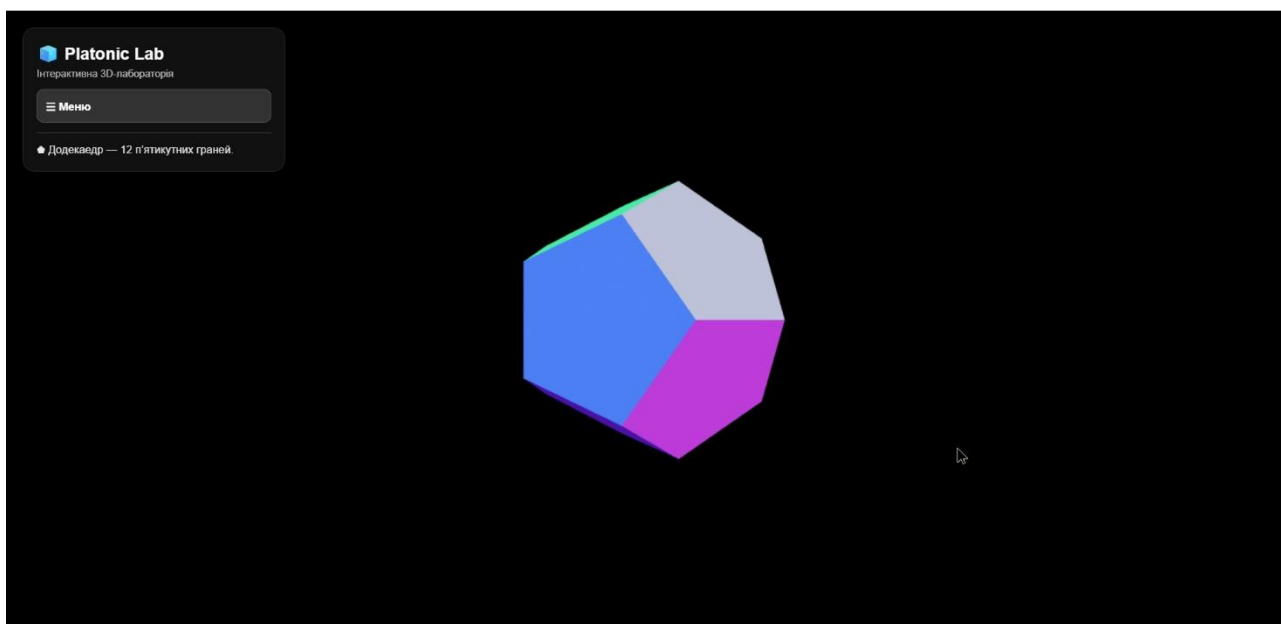


Рис. 5. Інтерактивний вебпроєкт «Платонові тіла» (URL: <https://gkovtonyuk.github.io/platonic-solids/>)

Важливою перевагою використання екосистеми GitHub є те, що створені цифрові продукти не втрачають своєї практичної цінності після завершення оцінювання навчального завдання, оскільки вони можуть бути інтегровані в подальшу освітню діяльність. Розроблені вебресурси можуть використовуватися під час проведення навчальних занять, факультативів, STEM-заходів, предметних тижнів, роботи гуртків та організації проєктної діяльності учнів. Зокрема, вебресурс «Платонові тіла» може застосовуватися під час вивчення стереометрії, основ тривимірного моделювання, комп'ютерної графіки та веброзробки, що створює умови для міжпредметної інтеграції математики, інформатики та цифрових технологій і сприяє формуванню навичок розробки електронних освітніх ресурсів. Таким чином, використання екосистеми GitHub дозволяє організувати навчальну діяльність відповідно до сучасних практик IT-галузі та наблизити процес професійної підготовки здобувачів освіти до реальних умов розробки програмного забезпечення.

Висновки

Таким чином, використання екосистеми GitHub у процесі підготовки майбутніх учителів математики та інформатики сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності шляхом залучення студентів до повного циклу створення цифрових продуктів. Застосування репозиторіїв, системи контролю версій Git, інструментів спільної розробки та сервісу GitHub Pages забезпечує розвиток цифрової компетентності, проєктувальних умінь, навичок командної взаємодії та професійної відповідальності. Практичні результати дослідження показують, що GitHub доцільно розглядати не лише як платформу для зберігання програмного коду, а як комплексне середовище для організації проєктної діяльності, створення цифрових освітніх ресурсів і набуття практичного досвіду, необхідного для майбутньої професійної діяльності вчителів математики та інформатики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. Теоретико-методологічні засади формування хмароорієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 2. С. 30–52.
2. Ковтонюк Г. М. Деякі аспекти використання хмарних сервісів у підготовці майбутніх учителів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 38. Київ-Вінниця: ТОВ „Планер”, 2014. С. 315–319.
3. Ковтонюк Г. М. До питання формування інформатичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. *Нова педагогічна думка*. 2017. № 3(91). С. 49–51.
4. Ковтонюк Г. М. Персональний сайт викладача як ефективний засіб організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4(14). С. 205–208.
5. Крупський Я., Ковтонюк Г. Застосування інтерактивного середовища Jupyter Notebook при проведенні інтегрованих уроків з інформатики та математики. *Математика, інформатика, фізика: наука та освіта*. 2025. Т. 2, № 1. С. 104-112. DOI: <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-01-12>
6. Попель М. В., Шишкіна М. П. Хмарні технології та доповнена реальність: перспективи використання. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2018. Т. 51. 297–303. DOI: <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3677>
7. Спірін О. М., Вакалюк Т. А. Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61, № 5. С. 213–238.
8. Шаклеїна І. Хмарні сервіси для підтримки командної роботи у вивченні об'єктно-орієнтованого програмування. *Молодь і ринок*. 2025. № 7-8/239-240. С. 122–127. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.336063>
9. GitHub Docs. GitHub Pages [Електронний ресурс]. URL: <https://docs.github.com/en/pages>

Ковтонюк Галина Миколаївна — канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, galyna.kovtonyuk@gmail.com

Kovtoniuk Halyna M. — Cand. Sc. (Ped.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, galyna.kovtonyuk@gmail.com

Бак Сергій Миколайович — докт. фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, sergiy.bak@gmail.com

Bak Serhii M. — Dr. Sc. (Phys.-Math.), Professor, Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, sergiy.bak@gmail.com

Леонова Іванна Миколаївна — асистент кафедри математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, ivannaleonova6@gmail.com

Leonova Ivanna M. — Assistant Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, ivannaleonova6@gmail.com