

УДК 004.5

Карнаух В.Д.<sup>1</sup>, Соколянський О.В.<sup>2</sup>, Пархоменко А.В.<sup>3</sup>, Пархоменко І.А.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> студ. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> фрілансер

<sup>3</sup> доц. НУ «Запорізька політехніка»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ**

Задача розробки та впровадження сучасних онлайн (віртуальних та віддалених) лабораторій зумовлена соціальними та технологічними факторами. Онлайн лабораторії вже набули широкої популярності у сфері науки та освіти, але залишаються предметом подальших досліджень та удосконалення. Дослідниками в цій галузі було запропоновано ряд підходів до розробки та розгортання онлайн лабораторій [1-2]. Але вони не отримали широкого розповсюдження та використання на рівні стандартів або методологій.

В роботі [3] було представлено платформу для розробки віртуальної лабораторії. Вона дозволяє розробникам на основі стеку технологій (Docker, Laravel API, Next.js, React.js, Wokwi, HTML, JavaScript, PHP та ін.) реалізовувати віртуальні експерименти з дослідження вбудованих систем. На основі запропонованого підходу можливо налаштувати загальну структуру проєкту, а також використати відповідні інструменти розробника. Тим не менш, недоліком запропонованої методики розробки віртуальної лабораторії є значна кількість зусиль з ручного створення кожного експерименту, що сповільнює процес розробки, а також високі вимоги до рівня знань розробників. Тому, подальше удосконалення платформи та методики її використання є актуальною задачею.

Метою роботи є дослідження та програмна реалізація платформи для розробки віртуальної лабораторії для підвищення рівня автоматизації проєктних процедур.

Удосконалена платформа буде надавати різні інтерфейси в залежності від ролі користувача – адміністратор або розробник віртуальної лабораторії. Адміністратор буде керувати шаблонами та компонентами, доступними для всіх користувачів, тоді як розробники зможуть працювати у власних робочих просторах та пропонувати рішення для загального використання. Удосконалена методика використання платформи передбачає, що розробник буде мати можливість за допомогою користувацького інтерфейсу використовувати існуючі шаблони, що складаються із назв, компонентів Vue.js і схем експериментів, як основу для створення власних експериментів, що будуть включати в себе назву, шаблон та опис. При цьому також буде забезпечено можливість програмно створювати нові компоненти і шаблони для розширення функціоналу віртуальної лабораторії.

На рис. 1 наведено скріншот сторінки віртуального експерименту, створеного засобами удосконаленої платформи.

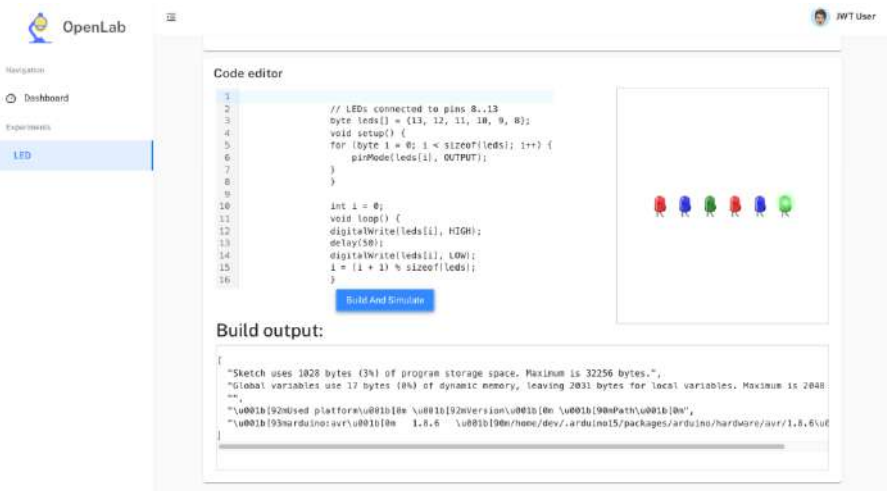


Рисунок 1 – Сторінка віртуального експерименту

Таким чином, удосконалена платформа для розробки віртуальної лабораторії і методика її використання дозволять підвищити рівень автоматизації проектних процедур та прискорити процес розробки віртуальних експериментів та їх інтеграції в єдину систему.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Online lab infrastructure as a service: A new paradigm to simplify the development and deployment of online labs / [D. G. Zutin, M. Auer, P. Orduna, et

al.] // Remote engineering and virtual instrumentation: 13th IEEE International conference, Madrid, Spain, 24-26 February 2016: proceedings. – Los Alamitos: IEEE, 2016. - P. 202-208.

2. Cloud based remote virtual prototyping platform for embedded control applications: Cloud-based infrastructure for large-scale embedded hardware related programming laboratories / [S. Werner, A. Lauber, J. Becker et al.] // Remote engineering and virtual instrumentation: 13th IEEE International conference. Madrid, Spain, 24-26 February 2016: proceedings. – Los Alamitos: IEEE, 2016. - P. 168–175.

3. Research and Practical Implementation of a Framework for Teaching Students the Development of a Virtual Laboratory / [V. Karnaukh,, A. Sokolyanskii, A. Parkhomenko et al.]// Interactive Collaborative Learning: 27th International Conference, Tallinn, Estonia, September 24-27, 2024: proceedings. – 2024. - P. 519-526.