

УДК 004.031.42

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ

Гершун В. С., Зуєва Є. О., Нагорна А. А., Шевченко В. А.  
старший викладач каф. КІСМ Шапоріна О. Л.  
Державний університет «Одеська політехніка», УКРАЇНА

**АНОТАЦІЯ.** В статті розглядається необхідність створення та використання віртуальної моделі для існуючого лабораторного комплексу. Проведено аналіз особливостей, переваг та недоліків використання віртуальних лабораторій віддаленого доступу. Наведено модель функціонування такої лабораторії, що сприяє отриманню навичок роботи з реальним обладнанням.

**Вступ.** Практичні навички в сфері проектування та використання технічних комплексів автоматизації є одним з найважливіших аспектів навчального процесу. Найбільш ефективним методом отримання таких навичок вважається використання навчальних лабораторій. Проте, в сучасних умовах розповсюдження дистанційних методів освіти, доступ до реальних лабораторних комплексів не завжди є можливим. Особливої актуальності набуває необхідність переведення фізичних лабораторій у віртуальне середовище та надання можливості дистанційно користуватись технічним обладнанням.

**Мета роботи.** Метою роботи є дослідження підвищення доступності використання лабораторного обладнання, за рахунок надання можливості віддаленої роботи з лабораторними комплексами. А також розробка структури системи функціонування віртуальної лабораторії віддаленого доступу.

**Основна частина роботи.** Процес навчання інженерним дисциплінам передбачає проведення лабораторних робіт та експериментів, що є максимально наближеними до реальних умов. В умовах обмеженості доступу до існуючого обладнання, виникає необхідність розробки віртуальної лабораторії віддаленого доступу на базі реального лабораторного забезпечення.

Лабораторія з віддаленим доступом — це різновид віртуальної лабораторії, завдяки якій користувачу надається доступ до роботи з лабораторним обладнанням без взаємодії з реальною фізичною установкою[1]. Аналіз існуючих форм віддаленої роботи з лабораторними комплексами дозволяє говорити про ряд переваг та недоліків. Використання віртуальних лабораторій віддаленого доступу в навчальному процесі дозволяє:

- виконувати лабораторні досліди в онлайн режимі, з використанням унікального сучасного обладнання;
- мати доступ до технічного забезпечення лабораторії в будь-який зручний час;
- у порівнянні з програмами емуляторами, отримувати точні результати, що максимально наближені до реальних умов.
- забезпечувати безпечний і захищений доступ до інформації, що виключає можливість несанкціонованого доступу і зміни даних.
- До недоліків можна віднести необхідність мати стабільне інтернет підключення та складність надання повного спектру практичних навичок через відсутність біля експериментальних стендів.

Базова комплектація віртуальної лабораторії віддаленого доступу включає в себе: локальний комп'ютер, який буде слугувати сервером для програмування навчальної апаратури; маршрутизатор з публічним IP, для можливості організувати сервер; інтернет-центр, для стабільної роботи великої кількості підключених пристроїв; а також безпосередньо апаратне забезпечення лабораторії[2].

Ще одним необхідним компонентом організації віртуальної лабораторії віддаленого доступу є створення безпечних віртуальних мереж і підключення до серверу. В першу чергу необхідно організувати роботу по захищеному зашифрованому каналу зв'язку через VPN-

з'єднання[3]. Таке з'єднання встановлюється через спеціалізовані програмні або апаратні рішення, наприклад, VPN-шлюзи.

Вище розглянуті технології та принципи роботи віддалених лабораторій дають змогу зробити висновок о перспективі створення подібної лабораторії на базі кафедри Комп'ютерних інтелектуальних систем та мереж. Оскільки лабораторія кафедри «Проектування автоматизованих процесів» оснащена сучасним унікальним обладнанням в області проектування автоматизованих систем, а в умовах дистанційного навчання не має належного доступу до практичних робіт, запропоновано рішення організувати безперервну роботу лабораторії, що дозволить отримати практичні навички роботи з обладнанням, забезпечити взаємодію з лабораторним обладнанням, за умови відсутності реального фізичного доступу. Пропонується використання апаратно-емуляторного підходу, коли використовується програмне забезпечення, що емулює зовнішній вигляд лабораторного стенду. Зв'язок з периферійними пристроями установ відбувається через емулятор та результат роботи буде відображений також у вікні емулятору.

На рисунку 1 представлена структурна схема віртуальної лабораторії віддаленого доступу, що побудована на принципах поєднання вимірювальних і телекомунікаційних технологій.

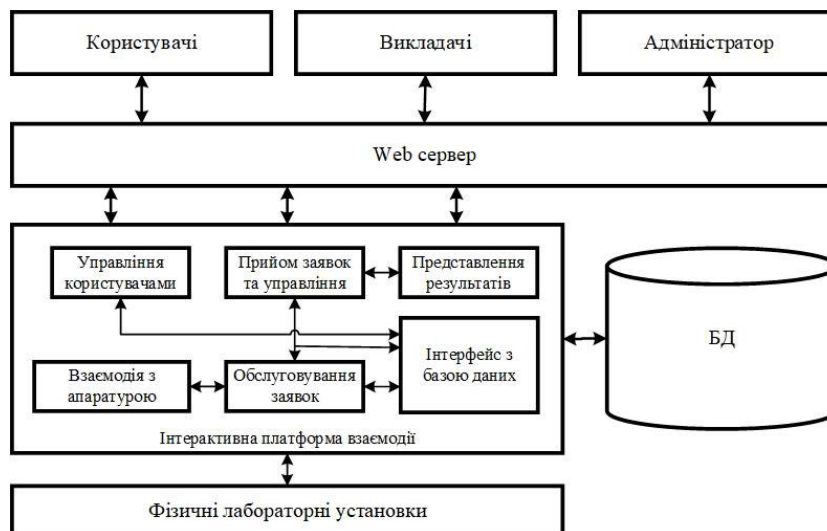


Рис. 1 – Структурна схема віртуальної лабораторії віддаленого доступу

**Висновки.** Проведено аналіз основних аспектів використання та запровадження віртуальних лабораторій віддаленого доступу. На основі аналізу, можна стверджувати, що запровадження в процес освітньої підготовки технологій віддаленого доступу дозволяє розраховувати на вирішення ряду проблем. У результаті використання таких лабораторій можна очікувати підвищення рівня навичок роботи з реальним обладнанням, навіть в умовах відсутності можливості перебування поряд з апаратурою; ефективне зменшення витрат часу на досягнення однакового кількісного еквіваленту виконаної роботи; відсутність необхідності вирішувати питання епідеміологічної безпеки в умовах погрози поширення небезпечних інфекцій. Розглянуто принципи створення та наведена загальна структура функціонування, що дозволяє перенести в віртуальне середовище існуюче науково-технічне лабораторне забезпечення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Егоров П. Н. Методика применения виртуальных лабораторий в учебном процессе вуза. Концепт. – 2013. № 7. С. 15-21.
- 2.Gomes L., Bogosyan S. Current Trends in Remote Laboratories. IEEE Transactions on Industrial Electronics. Dec 2009. Volume: 56, Issue: 12.
- 3.Страшун Ю. П. Основы сетевых технологий для автоматизации и управления. Информационные технологии: учеб. пособие. Издательство Московского государственного университета, 2003. С. 65-67.