

## ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт Jelastic [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://jelastic.com/>
2. Офіційний сайт Amazon Web Services [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/>

Бойко Д. С.,  
Криворізький національний університет  
Кумченко Ю. О.  
канд. техн. наук, доцент,  
Криворізький національний університет

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Проаналізовано перспективи застосування сучасних технологій бездротових мереж: Wi-Fi6, WPA3, Wi-Fi Mesh - у закладах вищої освіти. Сформульовано висновки, щодо доцільності використання проаналізованих технологій.*

Сучасний процес проектування та розгортання бездротових мереж за технологією Wi-Fi у закладах вищої освіти (ЗВО) має ряд проблем, зокрема: збільшення числа користувачів мережі, обсягів інформації, яку необхідно передати, та підвищення захищеності мережі загалом. Для вирішення цих проблем, комітетом зі стандартів LAN/MAN Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) і організацією Wi-Fi Alliance було розроблено новий стандарт бездротових мереж Wi-Fi 6 (802.11ax), а також набір протоколів захисту передачі даних у бездротових мережах WPA3[1].

Стандарт Wi-Fi 6 забезпечить більшу кількість одночасно працюючих користувачів у ЗВО, за рахунок використання технології множинного доступу з ортогональним частотним розподілом каналів, що дозволяє оптимізувати передачу даних, шляхом розподілу частотного каналу на підрядні шириною близько 78 кГц. Теоретична максимальна швидкість передачі даних стандарту Wi-Fi 6 – 9,6 Гбіт/с[1]. У разі, якщо поряд обладнано декілька існуючих точок доступу до бездротової мережі і частотні канали завантажені, підви-

щується ризик втрати пакетів та помилок передачі даних, для вирішення цієї проблеми у Wi-Fi 6 реалізовано маркування трафіку, що дозволяє розрізняти власний трафік та трафік інших точок доступу, ефективніше формувати запити на передачу даних, зменшуючи затримки та підвищуючи надійність та ефективність передачі даних у ЗВО.

За безпеку передачі даних відповідає новий набір протоколів захисту бездротових мереж WPA3, до складу якого входить новий метод автентифікації пристроїв – SAE (Simultaneous Authentication of Equals), який визначає спосіб взаємодії пристрою користувача та точки доступу до бездротової мережі, при обміні інформацією та криптографічними ключами, таким чином при кожному новому з'єднанні встановлюється новий шифрувальний пароль. Також у новому стандарті захисту використовуються 192-бітні протоколи захисту та шифрування даних, для захисту всієї мережі, WPA3 може використовувати 256-бітний протокол Galois/Counter Mode для шифрування, 384-бітний Hashed Message Authentication Mode режим для створення і підтвердження ключів та алгоритми Elliptic Curve Diffie-Hellman exchange, Elliptic Curve Digital Signature Algorithm для автентифікації ключів, що дозволить забезпечити захист інформації на усіх етапах передачі інформації від реєстрації пристрою в мережі до безпосередньої передачі даних. Для захисту користувача, у відкритих мережах ЗВО, використовується протокол Enhanced Open, що будуватиметься на принципі опортуністичного бездротового шифрування, для захисту від пасивного прослуховування, шляхом покращення шифрування даних[1].

Використання технології Wi-Fi Mesh у ЗВО дозволить швидко та ефективно розгорнути бездротову мережу на велику відстань, перевагою пристроїв побудованих на основі даної технології є можливість асинхронного спілкування між точками доступу для пересилання пакетів даних без суттєвого завантаження частотного діапазону та функціонування в рамках єдиної мережі, що означає кінцевому користувачу не доведеться при переміщенні підключатись до нової мережі, через втрачання сигналу віддаленої точки доступу, також дана технологія дозволяє спростити процес налаштування обладнання, так як, точки доступу можуть пересилати дові-

рені налаштування на сусідні станції та встановлювати їх автоматично. Декілька точок доступу покривають більшу відстань ніж традиційні, за рахунок функціонування у єдиному комплексі[1].

## ВИСНОВКИ

Таким чином, новий стандарт бездротових мереж Wi-Fi 6 дозволяє будувати мережі більш високої ємності та являє собою більш надійне середовище передачі даних з мінімальними затримками та більш високою швидкістю передачі інформації, так само набір протоколів захисту бездротових мереж WPA3 забезпечує конфіденційність, цілісність та захист інформації, що передається у бездротовій мережі, технологія Wi-Fi Mesh, дозволяє пришвидшити та спростити процес налаштування обладнання та забезпечити зв'язок у рамках однієї мережі на велику відстань. Отже, пропонується впровадження даних сучасних технологій при розробці комп'ютерних мереж у ЗВО для забезпечення швидкого, ефективного та безпечного обміну інформацією.

## ЛІТЕРАТУРА

1. 802.11 Wi-Fi Standards [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.networkworld.com/article/3238664/80211-wi-fi-standards-and-speeds-explained.html>

*Лопатина А.А., Лавров А.А.,  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
Хаханова И.В.,  
д.т.н., проф., Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ БОЛЬШОГО ОБЪЕМА ПРОЕКТОВ**

*Представлена концепция системы автоматизированного тестирования проектов в среде EDA Playground и рассмотрены инструменты, подходящие для реализации подобных систем.*