

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

**ТОГОЄВ ОЛЕКСІЙ РОМАНОВИЧ**

УДК 004.056.52

**СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ДОСТУП ДО WIFI МЕРЕЖІ**

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат

магістерської роботи

на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

**Науковий керівник:** кандидат фізико-математичних наук  
**Дворник Ольга Василівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент , в.о. завідувача кафедри  
комп'ютерної інженерії

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор  
**Кондратенко Юрій Пантелійович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
професор кафедри інтелектуальних  
інформаційних систем

**Консультант:** кандидат технічних наук, доцент  
**Журавська Ірина Миколаївна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Захист відбудеться «25» лютого 2019 р. о 10<sup>00</sup> на засіданні  
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили  
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «23» лютого\_2019 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність** теми роботи пов'язана з усе зростаючою роллю, яку відіграють бездротові Wi-Fi мережі для забезпечення ефективності управління і успішного функціонування організацій різних типів. При цьому практично в кожній такій мережі спостерігається загальна тенденція збільшення числа користувачів, обсягів циркулюючої інформації, інтенсивності трафіку і пов'язаних з цими обставинами погіршенням якості мережевих послуг та небезпек пов'язаних з незаконним вторгненням в безпроводну мережу та зловмисним маніпулюванням інформацією в ній.

Викладене вище обумовило вибір теми магістерської роботи: “Система керування доступом до WiFi-мережі”.

**Мета та завдання дослідження.** Метою роботи є дослідити особливості побудови та функціонування мереж передачі даних в розподілених системах на основі Wi-Fi, проаналізувати їх захист на основі керування доступом та розробити мережу із контрольованим підключенням користувачів.

Для досягнення даної мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні **завдання**:

1. проаналізувати особливості побудови та стандарти безпроводних мереж;
2. здійснити огляд технологій безпеки та захисту мережі на основі аутентифікації користувачів;
3. проаналізувати архітектуру корпоративної мережі на прикладі мережі ЧНУ ім. Петра Могили та розробити проект мережі із контрольованим підключенням користувачів;
4. розробити прилад керування доступом до Wi-Fi мереж та перевірити його ефективність.

**Об'єктом** дослідження в магістерській роботі є методи та технології передачі даних, протоколів захисту та шифрування інформації в мережах Wi-Fi.

**Предметом** дослідження є система керування доступом до мережі Wi-Fi та рекомендації щодо усунення порушення безпеки передачі даних через точки доступу.

**Методи дослідження:** теоретичні: аналіз, класифікація, систематизація узагальнення; емпіричні: спостереження, вимірювання, моделювання, прогнозування та перевірка.

Магістерська робота виконувалась у відповідності до завдань науково-дослідної роботи Чорноморського національного університету (ЧНУ) ім. Петра Могили «Розроблення бездротових енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж критичного застосування військово-цивільного призначення» (№ держ. реєстрації 0117U000447, 2017–2018 рр., наук. керівник Мусієнко М. П.).

**Практичне значення роботи** полягає в тому, що її матеріали і результати можуть бути використані при написанні курсових та дипломних робіт, наукових статей, у викладанні навчальних курсів, у теорії та практиці створення корпоративних Wi-Fi мереж та їх захисту.

**Апробація результатів** магістерської роботи відбулася під час:

- Міжнародної конференції «Moderní vymoženosti vědy -2019» Praha, 22 - 30 січня 2019р.;

- Міжнародної конференції «Third International conference of European Academy of Science» Bonn, Germany, December 20-30, 2018.;

– Всеукраїнської студентської конференції «Могилянські читання-2018» (Миколаїв, листопад 2018р);

– Всеукраїнської науково-практичної конференції “Інтелектуальні інформаційні системи”, Миколаїв, лютий 2019р.

**Публікації.** Основні положення та результати магістерської роботи опубліковані в 4 друкованих працях, з них: 2 публікації у збірнику матеріалів міжнародних науково-практичних конференцій [1-2], 2 публікації у збірнику матеріалів всеукраїнських науково-практичних конференцій [3-4].

**Структура роботи.** Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів та спеціального розділу з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновків, переліку джерел посилання з 38 найменувань, додаток на 4 сторінках. Основна частина роботи становить 78 сторінок, серед яких 5 рис. та 1 табл.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора.

У **першому розділі** магістерської роботи **«Основи побудови бездротових технологій»** здійснено загальний опис технології Wi-Fi, розглянуто стандарти безпроводних мереж, описані технології бездротових мереж на основі аутентифікації та безпеки, проаналізовані особливості захисту бездротових мереж.

Встановлено, що технологія бездротових мереж Wi-Fi є найбільш зручною в умовах потреби в мобільності, простоті установки і використання. Технологія Wi-Fi активно використовується для створення так званих гарячих точок високошвидкісного доступу в Інтернет.

Визначені переваги Wi-Fi, а саме: можливість побудувати мережу без прокладки кабелю, доступ до мережі мобільним пристроям, гарантована сумісність, менша інтенсивність випромінювання, можливість працювати по всьому світу. Проаналізовані недоліки технології: невелика ширина використовуваного спектра частот, відсутність можливостей роумінгу й авторизації, частотний діапазон і експлуатаційні обмеження в різних країнах неоднакові. Доведено, що найпопулярніший стандарт шифрування WEP може бути відносно легко зламаний через слабку стійкість алгоритму.

У другому розділі магістерської роботи «Архітектура корпоративної мережі з контрольованими підключеннями: структура, реалізація» проведено аналіз основних характеристик корпоративної мережі, їх обладнання та проаналізовані проблеми її реалізації.

Доведено, що для захисту бездротових мереж від мережевих атак необхідно, щоб усі бездротові комунікації були аутентифіковані і зашифровані. Визначено найбільш загальні технології, які використовуються для захисту бездротових мереж від проблем безпеки (WEP, WPA, WPA2, IEEE 802.1x, WDMZ).

Обґрунтовано, що для гарантування високого рівня безпеки WLAN всі бездротові пристрої повинні підтримувати 802.1x аутентифікацію з використанням EAP і шифрування AES. При цьому важливо використовувати версії EAP з формуванням тунелю, (EAP-TLS, EAP-TTLS і т.п.).

Сформульовано основні правила захисту бездротових мереж (захищати канал взаємодії контролера WLAN або точок доступу з AAA-сервером за допомогою IPSec, використовувати складні і довгі адміністративні паролі, використовувати виключно HTTPS, у разі використання термінального доступу для управління використовувати виключно SSH, SSID не повинен містити назву компанії, адресу компанії або будь-яку іншу ідентифікаційну інформацію), але зазначено, що вони не гарантують повної безпеки.

У третьому розділі магістерської роботи «Аналіз роботи розробленого сегменту мережі» описано стратегії побудови та забезпечення безпеки мережі Wi-Fi, обґрунтовано вибір середовища та мови програмування для розробки програмного продукту, наведений опис проведених досліджень щодо перевірки його ефективності.

Була розроблена модель системи, що надає інфраструктуру управління аутентифікацією і базується на протоколі захисту WPA2. Також розроблена система інфраструктури управління аутентифікацією, яка інтегрується з усіма службами кросплатформного каталогу, які містять її публічні частини. Для створення девайсу було використано операційну систему Raspbian. Був

розроблений додаток, написаний на мові Python з підпрограмою на Bath'i та використаний IDE у процесі програмування та здійснена перевірка його ефективності.

У спеціальному розділі «**Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях**» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні комп'ютерного класу 1.404 ЧНУ імені Петра Могили, а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність студентів та викладачів. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в ЧНУ імені Петра Могили є оптимальними.

**Додаток** містить код розробленої програми.

## **ВИСНОВКИ**

Дослідження методів та засобів доступу до мережі Wi-Fi дозволяють зробити наступні висновки та узагальнення:

1. На сучасному етапі розвитку мережевих технологій, технологій бездротових мереж Wi-Fi є найбільш зручною в умовах потреби в мобільності, простоті установки і використання. Технологія Wi-Fi активно використовується для організації бездротових локальних комп'ютерних мереж, а також створення "гарячих точок" високошвидкісного доступу в Інтернет.

2. Найпопулярнішим стандартом захисту є WPA2. Багато організацій використовують додаткове шифрування (наприклад VPN) для захисту від вторгнення.

3. Для захисту бездротових мереж від мережевих атак необхідно, щоб усі бездротові комунікації були аутентифіковані і зашифровані. Для захисту мережі від небезпеки найпростіших способів збору інформації має сенс дотримуватися певних правил та вимкнути трансляцію SSID.

4. Нами був розроблений прилад керуванням доступом до мереж Wi-Fi та написана програма на мові Python з підпрограмою на Bath'i та використаний

IDE у процесі програмування. Прилад працює у двох режимах. У першому відбувається повне відключення усіх користувачів від обраної точки доступу, у другому — вибіркоче відключення обраного користувача від певної точки доступу. Розроблений пристрій дозволяє здійснити відключення користувача/користувачів від точки доступу без аутентифікації та AP, що набагато швидше, ніж іншими відомими способами.

5.У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Результати магістерської роботи впроваджено у поточну діяльність комп'ютерного класу 1.404 ЧНУ імені Петра Могили.

Робота пройшла апробацію на двох міжнародних та двох всеукраїнських конференціях, за результатами надруковано чотири публікації.

## **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. O. Tohoiev, «Wi - Fi network access control system: analysis of existing security support technologies» *Materiály XV Mezinárodní vědecko - praktická konference «Moderní vymoženosti vědy -2019»* 22 - 30 ledna 2019.
2. O. Tohoiev, «Wireless Security», *Proceedings of the Third International conference of European Academy of Science*, December 20-30, 2018.
3. О.Р. Тогоєв «Система управління доступом до Wi-Fi мережі: аналіз існуючих технологій підтримки безпеки» в *Тези доповідей конференції «Могилянські читання»*, Миколаїв, 2018р;
4. О.Р. Тогоєв «Система управління доступом до Wi-Fi мережі» *Інтелектуальні інформаційні системи*, Миколаїв, 19 лютий 2019р.



## АНОТАЦІЯ

### **Тогоєв О.Р. Система управління доступом до Wi-Fi мережі.**

В процесі роботи над дипломним дослідженням проведений аналітичний огляд технології Wi-Fi, розглянуто стандарти безпроводних мереж, описані технології бездротових мереж на основі аутентифікації та безпеки, проаналізовані особливості захисту бездротових мереж. Здійснено аналіз основних характеристик корпоративної мережі, її обладнання, проблем реалізації. Описано стратегії побудови та забезпечення безпеки мережі Wi-Fi, розроблений прилад керування доступом до мереж Wi-Fi і написаний програмний додаток, який дозволяє здійснити відключення користувача/користувачів від точки доступу без аутентифікації та AP.

У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях було проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Дипломна робота містить 78 стор. (без додатків), 5 рис., 1 табл., 38 посилання та 1 додаток.

## ABSTRACT

### **Tohoiev O.R. Wi - Fi network access control system**

In the course of work on the diploma researches conducted an analytical review of Wi-Fi technology, considered the standards of wireless networks, described wireless technology based on authentication and security, analyzed the security features of wireless networks. The analysis of the main characteristics of the corporate network, its equipment, implementation problems has been analyzed. Wi-Fi network construction and security strategies are described, a Wi-Fi access control

device has been developed, and a software application written that enables the user / users to be disconnected from the access point without authentication and AR.

In a special part on occupational safety and protection in emergency situations the system of measures and means for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of the IT employee was analyzed. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection in the company in the event of a fire was executed.

Thesis contains 78 pages. (without appendixes), 5 figures, 1 table, 38 references and 1 supplement.