

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

МАРТИНЮК ІВАН ЄВГЕНОВИЧ

УДК 004.056.5

**МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В WI-FI МЕРЕЖАХ
СТАНДАРТУ 802.11**

125 «Кібербезпека»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль, 2019

Роботу виконано на кафедрі кібербезпеки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: **Александр Марек Богуслав**
доктор технічних наук,
професор кафедри кібербезпеки
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: **Гладь Юрій Богданович,**
доцент, кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики та
математичного моделювання
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні
екзаменаційної комісії № 32 у Тернопільському національному технічному
університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56,
навчальний корпус №1, ауд. 806.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Бездротові технології з кожним роком стають все більш незамінними в сучасному житті людини. В першу чергу це пов'язано зі зростаючими вимогами до мобільності співробітників, яка безпосередньо впливає на швидкість прийняття рішень з важливих для компанії питань. Бездротові локальні мережі, побудовані відповідно до стандарту IEEE 802.11, ось уже кілька років використовуються як в корпоративній, так і в приватній сферах. Зростаюча популярність свідчить, що з їх допомогою вдалося вирішити цілий ряд проблем: наприклад, в локальних мережах нарешті стали можливі «мобільні обчислення» з прийнятною швидкістю передачі даних, нехай все ще на порядок меншою в порівнянні з провідними мережами, але вже досить високою для задоволення великої частки мобільних потреб.

Проте, за наявності значних переваг, бездротові технології передачі даних мають один суттєвий недолік: наявність відкритого середовища передачі інформації. Відповідно, є можливість перехоплення даних, які передаються по мережі. Зростання обсягів інформації, яка передається по бездротових мережах, веде до зростання кількості атак на ці мережі. Саме тому надзвичайно важливим є питання проведення якісного аудиту комп'ютерних мереж та захисту інформації при її передачі по кодованих каналах даних.

Мета роботи: реалізувати комплексний підхід для забезпечення надійного механізму захисту інформації від НСД в безпроводній Wi-Fi мережі (на основі досліджених технологій та методів захисту).

Об'єкт дослідження: процес забезпечення захисту інформації в комп'ютерній мережі на базі Wi-Fi пристроїв.

Предмет дослідження: механізми і засоби для забезпечення захисту інформації комп'ютерній мережі на базі Wi-Fi пристроїв.

Методи дослідження. Метод теоретичного дослідження та експериментальний з використання персонального комп'ютера. Методика проведення аудиту захищеності безпроводної мережі розробляється з використанням теорії надійності, методів автентифікації, авторизації та аудиту. Методика дослідження базується на теоретичних і прикладних результатах, досягнутих у комп'ютерних науках та кібербезпеці.

Наукова новизна отриманих результатів:

- проведено аналіз та порівняння сервісів та служб автентифікації;
- сформульовано систему критеріїв оцінки захищеності безпроводної мережі на основі реалізованих в ній механізмів;
- розроблено систему рівня довіри до безпроводної мережі;
- розроблено метод побудови профілів захисту для безпроводної мережі.

Практичне значення отриманих результатів. Впровадження результатів роботи дозволить забезпечити необхідний захист безпроводних мереж в організаціях та закладах, де використовується Wi-Fi технологія.

Апробація. Окремі результати дослідження доповідалися на VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології»

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (11-12 грудня 2019р.)

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань, додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – ____ арк. формату А4, графічна частина – 16 слайдів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено аналіз актуальності та мети роботи, поставлено задачі дослідження, сформульовано об'єкт та предмет дослідження, наведена наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

В першому розділі «АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ» виконано огляд архітектури комп'ютерної мережі стандарту IEEE 802.11 та топологій бездротових мереж. Проаналізовано основні елементи процесу доступу до середовища стандарту.

В другому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У WI-FI МЕРЕЖІ» здійснено огляд алгоритмів аутентифікації в безпроводних мережах, сформульовано основні цілі та завдання аудиту комп'ютерної мережі, досліджено сервіси захисту RADIUS і TACACS+.

В третьому розділі «ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ ЗАХИЩЕНОСТІ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ» практично досліджено модель проведення аудиту захищеності безпроводних мереж, запропоновано профіль захисту для мереж стандарту 802.11, описано логічні зв'язки в структурі механізмів захисту. Досліджено використання технологій захисту передачі даних та доступу до мережі Wi-Fi.

В четвертому розділі «Спеціальна частина» описано процеси встановлення та налаштування сервера контролю безпечного доступу, а також конфігурування точки доступу Wi-Fi для аутентифікації через описаний сервер.

В п'ятому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання розрахунку економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень.

В шостому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто важливі питання охорони праці, впливу радіації на працездатність населення та планування заходів цивільного захисту на об'єкті у випадку надзвичайної ситуації.

В сьомому розділі «Екологія» описано методологічні основи обробки екологічної інформації на базі комп'ютерних технологій та радіоактивне забруднення довкілля та його моніторинг.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи, технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені; наведено рекомендації по розробці схожих проектів.

В **графічній частині** представлені актуальність дослідження; мета, завдання, предмет та об'єкт дослідження; порівняння можливостей основних стандартів групи IEEE 802.11; огляд топологій WLAN; механізми аутентифікації безпроводних абонентів відповідно до стандарту IEEE 802.11; основні цілі та задачі аудиту комп'ютерної мережі; етапи процесу проведення AAA за допомогою серверів TACACS+ та RADIUS; порівняння основних можливостей протоколів та серверів аутентифікації; етапи роботи мережної служби Kerberos; структура та схема формування профілю захисту; критерії оцінки захищеності безпроводної мережі; порівняння протоколів доступу до мережі Wi-Fi; окремі вікна процесу налаштування сервера контролю безпечного доступу ACS.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження, враховуючи особливості технології безпроводної передачі даних по радіоканалах, можна стверджувати, що ефективна система захисту інформації у WI-FI мережі повинна складатися із комплексу апаратних та програмних компонентів. Головними з них вважаються механізми, які гарантують, що дані дійсно надходять із передбачуваного джерела, а їхній несанкціонований перегляд і зміна неможливі.

Основні результати, отримані в роботі:

- досліджено та проаналізовано основні можливості служб та протоколів забезпечення захисту бездротових мереж;
- запропоновано механізм проведення комплексного аудиту захищеності безпроводних мереж;
- на основі критеріїв оцінки захищеності безпроводної мережі побудовано модель профілю захисту для Wi-Fi мереж;
- проведено тестування серверів автентифікації на предмет забезпечення захищеності безпроводних мереж стандарту 802.11;
- протестовано етапи автентифікації на Wi-Fi пристроях з аудитом подій на сервері контролю безпечного доступу ACS.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Мартинюк І.Є. Про один підхід до захисту інформації у wi-fi мережах стандарту 802.11 / І.Є. Мартинюк – Матеріали VII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» – Тернопіль, ТНТУ, 11-12 грудня 2019 р.– с. 68.

АНОТАЦІЯ

Мартинюк І.Є. Методи та технології захисту інформації в Wi-Fi мережах стандарту 802.11

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра, 125 «Кібербезпека». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2019

Дипломна робота присвячена побудові та реалізації комплексного підходу для забезпечення надійного механізму захисту інформації в безпроводній Wi-Fi мережі. Виконано огляд архітектури комп'ютерної мережі стандарту IEEE 802.11 та топологій бездротових мереж. Проаналізовано основні елементи процесу доступу до середовища стандарту. Здійснено огляд алгоритмів аутентифікації в безпроводних мережах, сформульовано основні цілі та завдання аудиту комп'ютерної мережі, описано засоби проведення та методика аудиту мережі, досліджено сервіси захисту RADIUS і TACACS+. Практично досліджено модель проведення аудиту захищеності безпроводних мереж, запропоновано профіль захисту для мереж стандарту 802.11, описано логічні зв'язки в структурі механізмів захисту. Досліджено використання технологій захисту передачі даних та доступу до мережі Wi-Fi. Описано процеси встановлення та налаштування сервера контролю безпечного доступу, а також конфігурування точки доступу Wi-Fi для аутентифікації через сервер.

Ключові слова: АВТЕНТИФІКАЦІЯ, АВТОРИЗАЦІЯ, АУДИТ, БЕЗДРОТОВА МЕРЕЖА, ШИФРУВАННЯ

ANNOTATION

Martyniuk I.Ye Methods and technologies of information protection in standard 802.11 of wi-fi networks.

The diploma paper for obtaining the Master's degree, 125 «Cybersecurity» – Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil 2019

The thesis deals with the construction and implementation of a comprehensive approach to provide a reliable mechanism for protecting information on a wireless Wi-Fi network. An overview of the IEEE 802.11 computer network architecture and wireless network topologies has been completed. The basic elements of the process of access to the standard environment are analyzed. An overview of wireless authentication algorithms was performed, computer network audit goals and objectives were described, network audit tools and techniques were described, RADIUS and TACACS + security services were investigated. The wireless security audit model has been practically investigated, the security profile for 802.11 networks is proposed, and the logical links in the structure of security mechanisms are described. The use of data protection technologies and access to Wi-Fi has been investigated. The processes for installing and configuring a secure access control server, as well as configuring a Wi-Fi hotspot for authentication through a server, are described.

Keywords: AUTHENTICATION, AUTHORIZATION, ACCOUNTING, ENCRYPTION, WIRELESS NETWORK