

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

**ГУМЕНЮК ЮРІЙ-ВОЛОДИМИР ІГОРОВИЧ**

УДК 004.72

**МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

122 «Комп'ютерні науки»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук,  
доцент кафедри комп'ютерних наук  
**Марценко Сергій Володимирович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри фізики  
**Крамар Олександр Іванович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 27 травня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 33 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 701

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи** зумовлена зростанням важливості інформації та необхідністю забезпечення захисту інформаційних систем.

**Мета роботи:** аналіз апаратно-технічних та програмно-організаційних методів і засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж, що дадуть змогу розробити або вдосконалити комплексну систему захисту інформаційних ресурсів.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження:** процес захисту передавання даних в мережах.

Основні методи дослідження загальної задачі – це методи теорії проектування телекомунікаційних мереж, теорія передавання даних. В якості інформаційних джерел використовуються наукові публікації та інтернет джерела.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- узагальнено основні напрямки захисту інформаційних ресурсів, що уможливило створити структурований підхід до вибору методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж;
- запропоновано алгоритм побудови комплексної системи захисту інформації, що дає змогу проводити конкретні розрахунки та приймати обгрунтовані рішення при створенні чи вдосконаленні методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

На основі отриманих результатів дослідження запропоновано виділення основних напрямків захисту інформаційних систем та подано алгоритм створення комплексної системи захисту інформації; проведено детальний аналіз видів та типів мережевих загроз, що дає змогу визначити основні та критичні напрямки для удосконалення методів і засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж; досліджено методи захисту інформаційних потоків на транспортному рівні моделі OSI, що дає змогу підсилити необхідні елементи комплексного захисту інформації; подано апаратно-програмні засоби захисту комп'ютерних мереж, що дає змогу провести вибір технічних пристроїв та налаштування програм для підвищення захищеності мережі, виконано планування організаційно-технічних моментів, що уможливило розробку та впровадження політик безпеки, запропоновано використання технології VPN при побудові захищених каналів передачі даних, а також, проведено аналіз алгоритмів криптування, що надає можливість підвищити надійність вибору технічних та програмних засобів захисту мереж.

**Апробація.** За результатами досліджень проведених в рамках магістерської роботи зроблено дві доповідні на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій » 28-29 листопада 2018 року з публікацією тез доповідей.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 101 арк. формату А4, графічна частина – 11 слайдів презентації.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану важливості інформації та інформаційних ресурсів, наведено приклади кібератак, які мали суттєвий вплив на важливі галузі народного господарства чи на значну кількість людей.

В **першому розділі** дипломної роботи проведено детальний аналіз видів та типів мережевих загроз, що дає змогу визначити основні та критичні напрямки для удосконалення методів і засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж. На основі аналізу методів захисту інформаційних систем визначено сучасні тенденції та типові практики побудови захищених мереж. Досліджено методи захисту інформаційних потоків на транспортному рівні моделі OSI, що дає змогу підсилити необхідні елементи комплексного захисту інформації. Отримано узагальнення методів захисту прикладного рівня OSI моделі, що дає змогу провести розробку комплексу мір та заходів для підвищення захищеності мережевих ресурсів.

В **другому розділі** подано апаратно-програмні засоби захисту комп'ютерних мереж, що дає змогу провести вибір технічних пристроїв та налаштування програм для підвищення захищеності мережі, виконано планування організаційно-технічних моментів, що уможливорює розробку та впровадження політик безпеки, запропоновано використання технології VPN при побудові захищених каналів передачі даних, а також, проведено аналіз алгоритмів криптування, що надає можливість підвищити надійність вибору технічних та програмних засобів захисту мереж.

В **третьому розділі** дипломної роботи узагальнено основні напрямки захисту інформаційних ресурсів та запропоновано алгоритм побудови комплексної системи захисту інформації, що дає змогу проводити конкретні розрахунки та приймати обгрунтовані рішення при створенні чи вдосконаленні методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

В **спеціальній частині** проведено огляд питання організації фізичної інфраструктури мережі та адміністрування комп'ютерних мереж.

В **розділі «Обгрунтування економічної ефективності»** проведено розрахунок основних техніко-економічних показників ефективності впровадження методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

В **частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання освітлення робочого місця; режиму праці та відпочинку; правила поведінки людини у зимовий період; утразвук та інфразвук, його вплив на організм людини; надзвичайні ситуації техногенного характеру.

В **частині «Екологія»** висвітлено статистику природних та екологічних чинників; джерела шуму і вібрацій та методи їх знешкодження.

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 для розробки чи вдосконалення методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

В додатках до пояснювальної записки приведено ксерокопії тез доповідей.

В графічній частині подано тему, мету, об'єкт та предмет дослідження. Подано задачі, які необхідно вирішити. Показана класифікація ступеня захищеності систем. Наведено приклади навмисних загроз. Оцінено шляхи реалізації загроз безпеці. Проаналізовано методи захисту мереж. Подано організаційно-технічні методи захисту мереж. Визначено основні напрями захисту інформаційних ресурсів. Запропоновано алгоритм побудови комплексної системи захисту інформації. Зроблено висновки щодо проведеної роботи.

## **ВИСНОВКИ**

В дипломній роботі розв'язана актуальна науково-технічна задача удосконалення методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж. При цьому отримані наступні результати:

- проведено аналіз та порівняння існуючих мережевих загроз, методів захисту мереж, транспортного та прикладного рівнів OSI моделі;
- проаналізовано апаратно-програмні та організаційно-технічні засоби та аспекти організації мережевої безпеки.
- запропоновано використання технологій VPN та криптування інформації для підвищення захищеності даних та організації надійних з'єднань;
- подано вимоги до створення комплексного захисту комп'ютерних мереж.

В розділі «Спеціальна частина» проведено огляд питання організації фізичної інфраструктури мережі та адміністрування комп'ютерних мереж.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок основних техніко-економічних показників ефективності впровадження методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання освітлення робочого місця; режиму праці та відпочинку; правила поведінки людини у зимовий період; утразвук та інфразвук, його вплив на організм людини; надзвичайні ситуації техногенного характеру.

В розділі «Екологія» висвітлено статистику природних та екологічних чинників; джерела шуму і вібрацій та методи їх знешкодження.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Дослідження впровадження нових послуг в мережах операторів зв'язку / [Гуменюк Ю.-В. І. та ін.]. // Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – 2018. – С. 154.

2. Методи і засоби підвищення надійності комп'ютерних мереж / [Гуменюк Ю.-В. І. та ін.]. // Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – 2018. – С. 155.

## АНОТАЦІЯ

У роботі проведено дослідження покращення методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж, що дасть змогу розробити або вдосконалити комплексні системи захисту інформації.

В першому розділі дипломної роботи проведено детальний аналіз видів та типів мережевих загроз, що дає змогу визначити основні та критичні напрямки для удосконалення методів і засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж. На основі аналізу методів захисту інформаційних систем визначено сучасні тенденції та типові практики побудови захищених мереж. Досліджено методи захисту інформаційних потоків на транспортному рівні моделі OSI, що дає змогу підсилити необхідні елементи комплексного захисту інформації. Отримано узагальнення методів захисту прикладного рівня OSI моделі, що дає змогу провести розробку комплексу мір та заходів для підвищення захищеності мережевих ресурсів.

В другому розділі дипломної роботи подано апаратно-програмні засоби захисту комп'ютерних мереж, що дає змогу провести вибір технічних пристроїв та налаштування програм для підвищення захищеності мережі, виконано планування організаційно-технічних моментів, що уможлиблює розробку та впровадження політик безпеки, запропоновано використання технології VPN при побудові захищених каналів передачі даних, а також, проведено аналіз алгоритмів криптування, що надає можливість підвищити надійність вибору технічних та програмних засобів захисту мереж.

В третьому розділі дипломної роботи узагальнено основні напрямки захисту інформаційних ресурсів та запропоновано алгоритм побудови комплексної системи захисту інформації, що дає змогу проводити конкретні розрахунки та приймати обгрунтовані рішення при створенні чи вдосконаленні методів та засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж.

В розділі «Спеціальна частина» проведено огляд питання організації фізичної інфраструктури мережі та адміністрування комп'ютерних мереж.

В повному обсязі виконано розділи «Обгрунтування економічної ефективності», «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та «Екологія».

Об'єкт дослідження. Процес захисту передавання даних в мережах.

Предмет дослідження. Теорія проектування телекомунікаційних мереж, теорія передавання даних.

*Мета і задачі дослідження.* Метою дослідження є аналіз апаратно-технічних та програмно-організаційних методів і засобів підвищення безпеки комп'ютерних мереж, що дадуть змогу розробити або вдосконалити комплексну систему захисту інформаційних ресурсів. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання: провести аналіз та порівняння існуючих моделей та підходів захисту мережевих ресурсів, що дасть змогу визначити технічні та організаційні аспекти забезпечення захисту мереж; дослідити методи та засоби безпеки комп'ютерних мереж, що дасть змогу визначити шляхи та напрямки їх вдосконалення; на основі проведеного аналізу розробити рекомендації щодо побудови комплексної системи захисту інформації, що якомога більше буде відповідати умовам роботи організацій різної структури.

Основні результати:

- проведено аналіз та порівняння існуючих мережесих загроз, методів захисту мереж, транспортного та прикладного рівнів OSI моделі;
- проаналізовано апаратно-програмні та організаційно-технічні засоби та аспекти організації мережевої безпеки.
- запропоновано використання технологій VPN та криптування інформації для підвищення захищеності даних та організації надійних з'єднань;
- подано вимоги до створення комплексного захисту комп'ютерних мереж.

**Ключові слова:** ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ, СЕРВІСИ, ПРОТОКОЛ, КРИПТУВАННЯ.

### ANNOTATION

The research has been carried out on the improvement of methods and means of increasing the security of computer networks, which will enable to develop or improve integrated information security systems.

In the first section of the thesis, a detailed analysis of the types and aspects of network threats is conducted, which enables to identify the main and critical areas for improving methods and tools for increasing the security of computer networks. Based on the analysis of the methods of information systems protection, current trends and typical practices for the construction of secure networks have been identified. The methods of information flows protection on the transport level of OSI model are investigated, which enables to strengthen the necessary elements of complex information protection. The generalization of protection methods of the OSI application layer is obtained, which allows to develop a set of measures and countermeasures to increase the security of network resources.

The second part of the thesis deals with hardware and software tools for the protection of computer networks, which allows choosing technical devices and configuring programs to enhance network security, organizing technical events planning, enabling the development and implementation of security policies, the proposed use of VPN technology during the construction of secure data transmission channels, as well as an analysis of cryptographic algorithms, which provides an opportunity to increase the reliability of the choice of technical and software means of protection that network.

The third section of the thesis summarizes the main directions of the information resources protection and proposes an algorithm for building a comprehensive information security system that enables to make specific calculations and make informed decisions when creating or improving methods and tools for increasing the security of computer networks.

In the section "Special part" the review of the organization of physical infrastructure of the network and administration of computer networks was reviewed.

The sections "Justification of economic efficiency", "Labor protection and safety in emergencies" and "Ecology" are executed in full.

Object of study. The process of data transmission security in networks.

Subject of study. The theory of telecommunication network design, the theory of data transmission.

The purpose and tasks of the study. The purpose of the study is to analyze the hardware-technical and program-organizational methods and means of increasing the security of computer networks, which will enable to develop or improve a comprehensive system of protection of information resources. In order to achieve this goal, the following tasks should be carried out: to analyze and compare existing models and approaches for protecting network resources that will enable to determine the technical and organizational aspects of ensuring the protection of networks; to explore methods and means of security of computer networks, which will enable to determine the ways and directions of their improvement; on the basis of the analysis to develop recommendations for the construction of a comprehensive information security system that will as much as possible meet the conditions of the work of organizations of different structures.

Main results:

- analysis and comparison of existing network threats, network protection methods and security of transport and application levels of the OSI model;
- analysis of hardware-software, organizational and technical means and aspects of organization of network security.
- the use of VPN technologies and encryption of information is proposed for increasing data security and organization of reliable connections;
- requirements for the creation of integrated computer network protection are filed.

Keywords: INFORMATION SYSTEM, COMPLEX SYSTEM OF INFORMATION PROTECTION, SERVICE, PROTOCOL, ENCRYPTION.