

Пахомова В. М., Маслак А. В., Остапець Я. Д. Формування компетентностей у здобувачів ступеня «бакалавр» при дистанційному навчанні з дисципліни «Локальні мережі»: [препринт]. Modern engineering and innovative technologies. 2021. Iss. № 16, Pt. 6. P. 66–70. DOI: 10.30890/2567-5273.2021-16-06-041.

УДК [004.7-047.72]:656.2

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ЗДОБУВАЧІВ СТУПЕНЯ  
«БАКАЛАВР» ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ З ДИСЦИПЛІНИ  
«ЛОКАЛЬНІ МЕРЕЖІ»**

**FORMATION OF COMPETENCIES IN APPLICANTS OF THE BACHELOR'S  
DEGREE IN DISTANCE LEARNING IN THE DISCIPLINE «LOCAL NETWORKS»**

**Пахомова В. М. / Pakhomova V. M.**

*к.т.н., доц. / c.t.s., as.prof.*

*ORCID: 0000-0002-0022-099X*

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка*

*В. Лазаряна, Україна, Дніпро, вул. Лазаряна, 2, 49010*

*Dnipro National University of Railway Transport named after Academician*

*V. Lazaryan, Ukraine, Dnipro, Lazaryan St., 2, 49010*

**Маслак А. В. / Maslak A. V.**

*здобувач 1-го ступеня спеціальності 125 / applicant of the 1<sup>st</sup> degree of specialty 125*

*ORCID: 0000-0003-0381-5339*

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка*

*В. Лазаряна, Дніпро, Лазаряна, 2, 49010*

*Dnipro National University of Railway Transport named after Academician*

*V. Lazaryan, Dnipro, Lazaryan, 2, 49010*

**Остапець Я. Д. / Ostapets Y. D.**

*здобувач 1-го ступеня спеціальності 123 / applicant of the 1<sup>st</sup> degree of specialty 123*

*ORCID: 0000-0003-1976-5188*

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка*

*В. Лазаряна, Дніпро, Лазаряна, 2, 49010*

*Dnipro National University of Railway Transport named after Academician*

*V. Lazaryan, Dnipro, Lazaryan, 2, 49010*

**Анотація.** Розглядається питання формування компетентностей здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека» при дистанційному навчанні з дисципліни «Локальні мережі». З метою формування дослідницької та предметних компетентностей запропонована методика «DisLearnLAN»: складання структури комп'ютерної мережі та оцінка її коректності; створення в NetCracker Pro імітаційної моделі мережі відповідно до складеної структури та проведення досліджень; додаткові дослідження параметрів мережевого трафіку з використанням нейромережної технології.

**Ключові слова:** компетентність, комп'ютерна мережа, структура, оцінка, технологія, модель, трафік, параметр, характеристика, нейронна мережа, дистанційне навчання.

## Вступ

**Постановка проблеми.** Сучасний стан в світі, що пов'язаний з поширенням COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, призвело до використання дистанційного навчання, зокрема з дисципліни «Локальні мережі» та формуванню відповідних компетентностей у здобувачів 1-го ступеню за такими складними умовами, що підтверджує актуальність теми.

**Аналіз останніх досліджень.** Оцінювання компетентностей являється предметом дослідження таких науковців як: Биков В. Ю., Гуревич Р. С., Гуржій А. М., Жалдак М. І., Морзе Н. В., Овчарук О. В., Сисоєва С.О., Спірін О. М. та ін. Важливими є виявлення, аналіз та узагальнення досвіду країн ЄС, вагомих міжнародних організацій та ініціатив (ЮНЕСКО, ECDL, MICROSOFT, INTEL та ін.), а також порівнюваність для сучасної української освіти в міжнародних дослідженнях якості освіти (PISA, TIMSS, PEARLS) [1]. Проведений аналіз останніх досліджень і публікацій виявив наступне: 1) відсутність єдиних інформаційно-комунікаційних технологій навчання з дисципліни «Локальні мережі»; 2) відсутність загальної методики проектування комп'ютерних мереж; 3) існування широкого спектру систем моделювання комп'ютерних мереж (але високо коштовних); 4) особливості покоління Z; 5) необхідність дистанційного навчання за умови сучасного становища в світі, і став підставою для розробки власної методики «DisLearnLAN».

**Метою статті** є розробка методики щодо формування компетентностей у здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека» при дистанційному навчанні з дисципліни «Локальні мережі».

### **1. Формування предметних компетентностей**

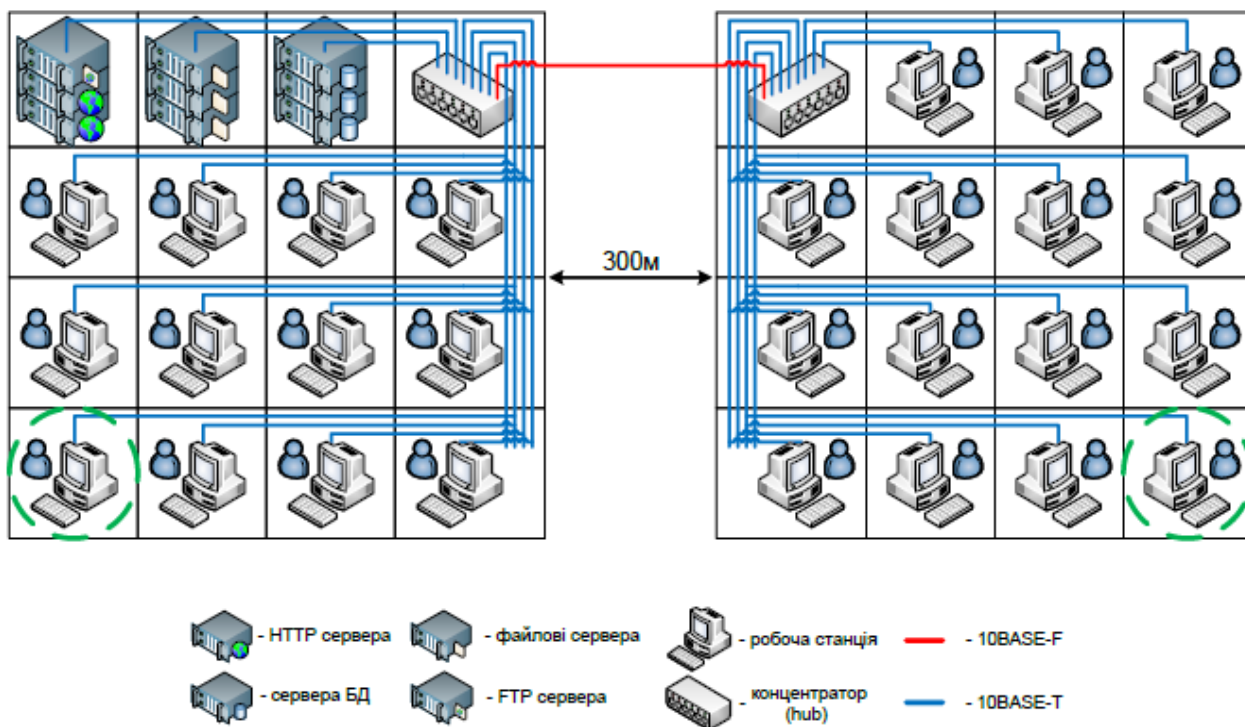
Запропонована методика «DisLearnLAN» базується на виконанні наступних етапів: складання структури комп'ютерної мережі та оцінка її коректності (підготовчий етап); створення в NetCracker Pro імітаційної моделі комп'ютерної мережі відповідно до складеної структури (основний етап); дослідження параметрів мережевого трафіку з використанням нейромережної технології (додатковий етап). Методика «DisLearnLAN» надає можливість здобувачу 1-го ступеня вивчити основні поняття та фундаментальні принципи різних

технологій, що використовуються в локальних мережах, та провести необхідні дослідження на моделях з метою аргументування вибору: варіанту фізичної реалізації мережі; комунікаційного обладнання фізичної та логічної структуризації комп'ютерної мережі; структури мережевого трафіку та використання технології. Так, наприклад, розрахунок між двома найбільш далеко розташованими робочими станціями (за умовою, що відстань між комп'ютерами 30 м, рис. 1) склав:

$$PDV = 15,3 + 30 \cdot 0,113 + 33,5 + 300 \cdot 0,1 + 165 + 30 \cdot 0,113 = 250,58 \text{ bt} < 575 \text{ bt};$$

$$PVV = 10,5 + 8 = 18,5 \text{ bt} < 49 \text{ bt},$$

де PDV (Path Delay Value) – часу подвійного оберту сигналу; PVV (Path Variability Value) – скорочення міжкадрового інтервалу.



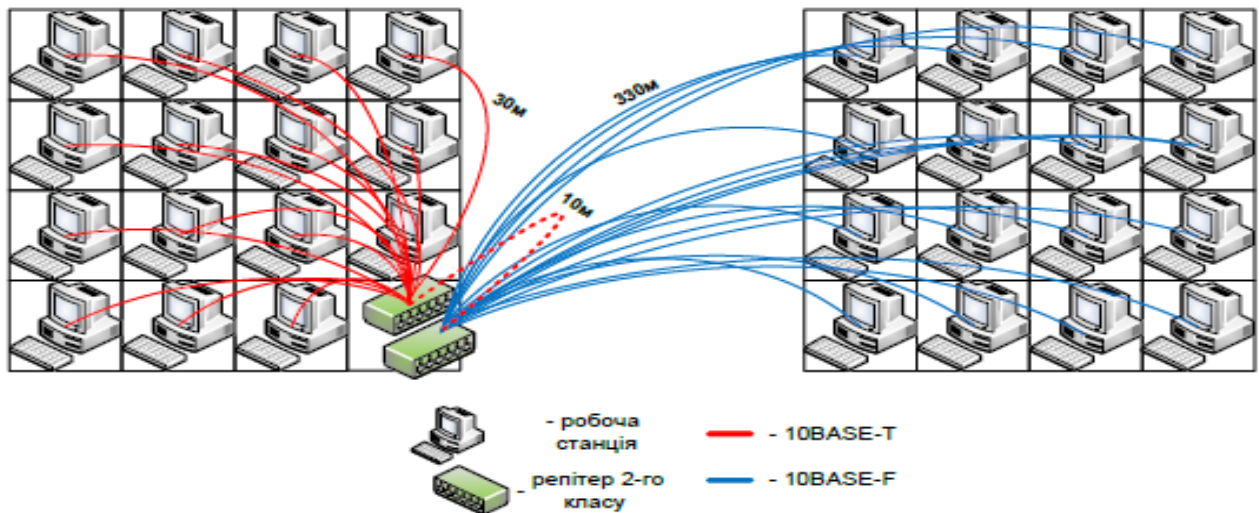
**Рис. 1. Структура комп'ютерної мережі Ethernet**

*Авторська розробка*

Відповідно до складеної структури комп'ютерної мережі створена в NetCracker Pro імітаційна модель мережі Ethernet, на якій визначена порогова кількість робочих станцій. Так завантаженість мережі з 27 робочими станціями на відповідній імітаційній моделі складала від 50 % до 80 %, а при підключенні 28-ї робочої станції завантаженість – 100 % (передача перестала бути

можливою). Таким чином, здобувач на моделі визначає поріг працездатності мережі (у даному випадку 27 робочих станцій) та проводить дослідження часу реакції мережі та завантаженості комунікаційного обладнання.

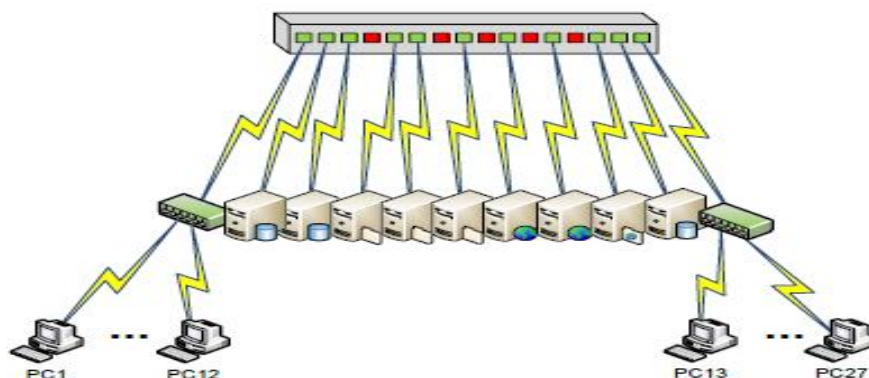
Знання правил фізичної структуризації мережі Fast Ethernet («одного повторювача» або «двох повторювачів») дає відповідь на можливість її використання. Так, наприклад, із рис. 2 видно, що розмір зони конфлікту даної структури  $30 + 10 + 330 = 370$  м, тому варіант не є коректним ( $370 \text{ м} > 216,2 \text{ м}$ ).



**Рис. 2. Структура комп'ютерної мережі Fast Ethernet**

*Авторська розробка*

Рішення задачі логічної структуризації комп'ютерної мережі (Ethernet або Fast Ethernet) надає можливість перевірити розташування доменів колізії та підрахувати їх кількість (9 серверів + 2 хаб = 11, рис. 3), ознайомитися з основними функціями комутатора (моста): мікросегментація; підтримка паралельного трафіку; фільтрація мережевого трафіку; підтримка повнодуплексного режиму, а також підвищити продуктивність мережі.

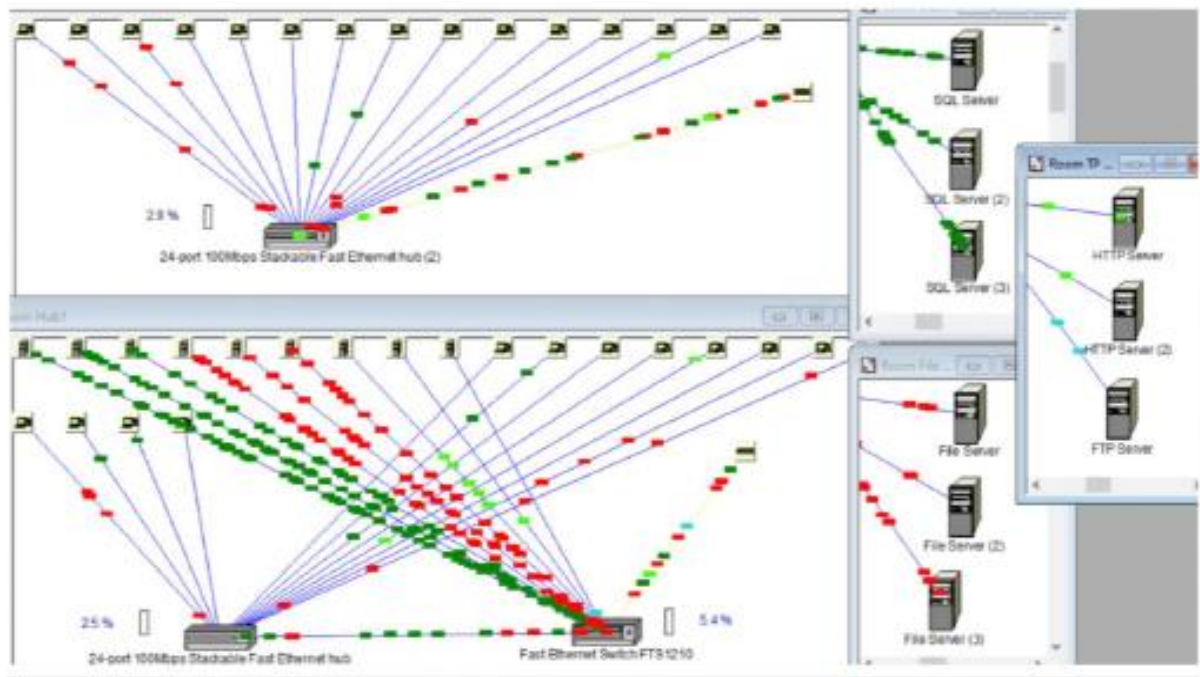


**Рис. 3. Визначення кількості доменів колізії на основі активних портів**

*Авторська розробка*

## **2. Використання дослідницького підходу**

Гриневич Л. М., Морзе Н. В. та Бойко М. А. наголошують, що «дослідницько-пізнавальний метод має стати найважливішим компонентом наукової програми на всіх рівнях і в усіх галузях науки» [2]. Так, наприклад, на імітаційній моделі Switched Fast Ethernet (рис. 4) пікове навантаження суттєво знизилося, і становить: Fast Ethernet Switch – 5-8 %; повторювач головного будинку – до 3 %; повторювач другого будинку – до 4 %.



**Рис. 4. Структура імітаційної моделі мережі Switched Fast Ethernet**

*Авторська розробка*

До напрямів набуття дослідницької компетентності здобувачів необхідно віднести: аналіз наукових джерел; складання структури комп'ютерної мережі (за варіантом) та оцінювання конфігурації мережі; створення імітаційної моделі відповідно до складеної структури; організацію експериментів на різних моделях (при однакових параметрах та за однаковими умовами проведення експериментів); аналіз отриманих характеристик на моделях (подання результатів у вигляді таблиць або графіків); формулювання висновків.

## **3. Самостійна робота та участь в науковому гуртку**

Особливості покоління Z потребують впровадження нових методик в умовах дистанційного навчання та інтерактивних методів навчання. Так, наприклад,

використовуючи метод «Навчаючи-учусь» здобувач 1-го ступеню (член наукового гуртку) з використанням програми NetCracker Pro створив імітаційні моделі мереж за технологіями: Ethernet; Fast Ethernet; Token Ring; FDDI та їх комутуючі версії для проведення на них відповідних досліджень мережевих характеристик. По створенню моделей мереж складені відеоролики, гіперпосилання на які закладені в системі «Лідер» [3]. Крім того, здобувачі (поточного року вивчення дисципліни) спілкуються в соціальній мережі та звертаються (при необхідності) до представника наукового гуртку за порадами по створенню імітаційних моделей мереж, а також прогнозуванню параметрів мережевого трафіку з використанням нейромережної технології.

### **Висновки**

1. Запропонована методика «DisLearnLAN» щодо формування компетентностей здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека» при дистанційному навчанні з дисципліни «Локальні мережі».

2. На основі використання запропонованої методики «DisLearnLAN» здобувач ступеня «бакалавр»: по-перше, опановує предметними компетентностями; по-друге, набуває практичні навички з наукової діяльності.

### **Література:**

1. Биков В. Ю., Овчарук О. В. Оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності учнів та педагогів в умовах євроінтеграційних процесів в освіті: посібник. Київ: Педагогічна думка, 2017. 160 с.

2. Гриневич Л. М., Морзе Н. В., Бойко М. А. Наукова освіта як основа формування інноваційної компетентності в умовах цифрової трансформації суспільства. Інформаційні технології і засоби навчання, т. 77, № 3, 1-26, 2020.

3. Пахомова В. М. Дистанційний курс в системі «Лідер» з дисципліни «Локальні мережі» для здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека».

**Abstract.** The issue of forming the competencies of the bachelor's degree in «Computer Engineering» and «Cybersecurity» in distance learning in the discipline «Local Networks» is

considered. For the purpose of formation of research and subject competences the «DisLearnLAN» methodology is offered: drawing up of structure of a computer network and an estimation of its correctness; creation of a simulation model of the network in accordance with the composite structure based on the use of the NetCracker Pro and conducting research; additional research of network traffic parameters using neural network technology.

**Key words:** competence, computer network, structure, evaluation, technology, model, traffic, parameter, characteristic, neural network, distance learning.