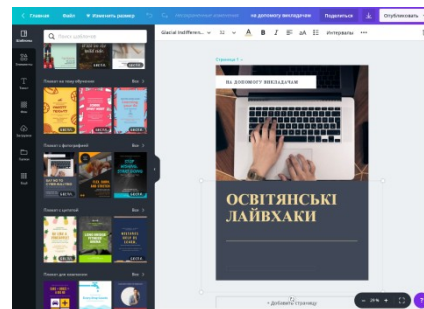


## 6. Canva

Викладачам часто доводиться самим розробляти ілюстративний матеріал, і фоторедактор Canva полегшує цей процес. Спеціально для викладачів на сайті є шаблони презентацій, конспектів, планів занять. Наприклад, конспект для мозкового штурму, плакат з можливістю додати мотивуючу цитату, інфографіка по планетах Сонячної системи. У Canva можна швидко обробити фотографію, обрізати зображення і додати текст.



## АНАЛІЗ ВІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОБОТИ З КОМП'ЮТЕРНИМИ МЕРЕЖАМИ

**Тугай М.Ю.**

студентка магістратури, спеціальності  
014.09 Середня освіта (Інформатика)

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

**Чорна А.В.**

асистент кафедри інформатики і кібернетики,  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

На сьогоднішній день комп'ютерні мережі є невід'ємною частиною сфери інформаційних технологій. З кожним роком технології комп'ютерних мереж удосконалюються, а їх структура ускладнюється. Динамічний розвиток мережних технологій призводить до виникнення великої кількості комп'ютерних мережних систем. Коли мова йде про створення комп'ютерної мережі, потрібно знати заздалегідь як вона буде працювати, оскільки

обладнання, яке потрібно для цього придбати є недешевим. Для того, щоб мати можливість моделювати взаємодію між різними елементами мережі, можна використовувати програми для її симуляції.

Мета статті – проаналізувати існуюче вільне програмне забезпечення для роботи з комп'ютерними мережами.

Існує два основні підходи до організації комп'ютерних мереж: емуляція і симуляція. Вони займають проміжні позиції між використанням фізичних тестових стендів і дослідженням аналітичних моделей [11, с. 86].

Емуляція - комплекс програмних, апаратних засобів або їх поєднання, призначене для копіювання функцій однієї обчислювальної системи на іншій, відмінній від першої, таким чином, щоб емульована поведінка якомога ближче відповідала поведінці оригінальної системи [5].

Можливості емуляторів: створення різних мережевих топологій; підключення різноманітних мережевих пристроїв; створення каналів зв'язку з різними характеристиками; емуляція трафіку в віртуальній мережі з використанням різних протоколів; можливість виведення в реальну мережу.

Симуляція, з іншого боку, не ставить за мету точну відповідність поведінки однієї системи поведінки іншої, а концентрується на відтворенні моделі системи, відтворенні будь-яких її ключових особливостей або параметрів [4].

Однією з основних переваг використання симуляторів є можливість розглянути такі задачі, які неможливо розглянути навіть з використанням наявного обладнання. Наприклад, при використанні симуляторів є можливість розглянути на основі діючої моделі функціонування кампусної мережі, використання супутникової технології зв'язку та інших технологій, що залишаються недоступними для студентів при стандартному підході.

На сьогодні існує велике розмаїття програм-симуляторів (імітаційних моделей) для побудови комп'ютерних мереж будь-якої складності та типу.

Програми-симулятори можна класифікувати за наступними критеріями: за вартістю (вільне програмне забезпечення, платне програмне забезпечення);

за можливістю програмного забезпечення (низькофункціональні, середньофункціональні, високофункціональні); за типами мережі що моделюється (глобальні, локальні, мішані); за принципом роботи (програми, що працюють в реальному часі і на дискретно-подієві) [2, с. 112].

Симулятори забезпечують гнучкість і простоту підготовки тестових сценаріїв, а також дозволяють виконувати моделювання великих мереж, емуляція яких зажадала б значних обчислювальних потужностей. Також симулятори дають можливість відтворення умов, важко відтворюваних в реальних мережах, що дозволяє використовувати їх для тестування нові мережевих протоколів перед їх розгортанням в реальних мережах [13].

Проаналізуємо наявне вільне програмне забезпечення для роботи з комп'ютерними мережами.

Одним із широко використовуваних інструментів моделювання мереж є симулятор ns-3 - дискретно-подієвий мережевий симулятор, націлений на використання в дослідницьких цілях і для навчання. ns-3 спроектований таким чином, щоб покривати весь процес симуляції від завдання конфігурації до збору статистичних даних та їх аналізу [1].

До переваг програмного забезпечення ns-3 відносять: безкоштовність; відкритий вихідний код; можливість симуляції великих комп'ютерних мереж; можливість обробки трафіку реальних мережевих пристроїв.

GNS3 (Graphical Network Simulator) - це графічний симулятор мережі, який дозволяє змоделювати віртуальну мережу з маршрутизаторів і віртуальних машин з великою кількістю вузлів. Працює практично на всіх платформах. GNS3 представляє підтримку кількох віртуальних машин, серед яких Dynamips для мережевого обладнання Cisco, VMWare, VirtualBox, Docker і QEMU для маршрутизаторів і комутаторів Juniper і ряду інших вендорів. Симулятор має розподілену архітектуру, що дозволяє комбінувати віртуальні і реальні пристрої, тим самим збільшуючи продуктивність і наближаючи дані моделі до показників реальних мереж. На зміну OTcl в ньому прийшла підтримка моделей на мовах C++ і Python [10].

Перевагами GNS3 є: безкоштовність; відкритий вихідний код; відсутність обмежень на кількість віртуальних пристроїв; можливість використовувати програмне забезпечення реальних мережевих пристроїв; підтримка широкого кола засобів віртуалізації.

Mininet - емулятор комп'ютерних мереж, який дозволяє створювати віртуальні пристрої, комутатори, маршрутизатори і контролери. Mininet використовує стандартне мережеве програмне забезпечення [12].

Переваги Mininet: безкоштовність; відкритий вихідний код; більш висока продуктивність і масштабованість в порівнянні з підходами, заснованими на віртуалізації; можливість швидкої реконфігурації і перезапуску; виконання програмного коду, який може бути запущений на реальному мережевому обладнанні; можливість підключення до існуючих фізичних мереж.

Однією з найбільш відомих програм-емуляторів є програма NetCracker. За допомогою NetCracker можна створювати моделі найрізноманітніших комп'ютерних мереж [3]. Можна створювати як ідеальні комп'ютерні мережі, так і мережі з врахуванням технічних характеристик конкретного обладнання. Побудувавши модель мережі, можна провести перевірку її функціонування (емуляцію).

*Packet Tracer - симулятор мережі передачі даних, що випускається фірмою Cisco Systems. Дозволяє створювати працездатні моделі мережі, налаштовувати маршрутизатори і комутатори, використовуючи команди Cisco. Переваги Packet Tracer: дозволяє створювати і перевіряти працездатність складних мережевих топологій; підтримує симуляцію найбільш поширених мережевих пристроїв Cisco; працює на комп'ютерах під управлінням ОС Windows і Linux, а також на мобільних пристроях з iOS і Android (Packet Tracer Mobile); має невисокі системні вимоги [9].*

OMNeT++ модульне середовище моделювання з відкритою архітектурою. Має розвинений графічний інтерфейс. OMNeT++ використовується для моделювання комунікаційних протоколів (IP, IPv6, MPLS, тощо), мобільних

комп'ютерних мереж, мереж *ad-hoc* тощо. *OMNeT++* отримав широке розповсюдження в науковому середовищі, а також в комерційних організаціях [7, с.24].

*OPNET Modeler* - найбільш популярний комерційний пакет проектування і моделювання локальних і глобальних мереж, комп'ютерних систем, програмного забезпечення та розподілених систем. Має найбільшу базу компонентів мережного обладнання, каналів зв'язку та протоколів *Project Editor* графічно представляє топологію системи комунікацій [6]. Це дуже розвинений редактор, який має велику кількість діалогових вікон, а також набори сценаріїв «якщо», які допомагають користувачеві при створенні моделі комп'ютерної мережі.

UNenLab (Unified Networking Lab, UNL) - це безкоштовна і розрахована на багато користувачів платформа для створення і моделювання найрізноманітніших лабораторій і дизайнів, яка дозволяє змоделювати віртуальну мережу з маршрутизаторів, комутаторів, пристроїв безпеки і ін. [8].

### **Висновки**

На основі аналізу вище зазначеного програмного забезпечення для побудови комп'ютерних мереж можна зробити висновок про те, що програмні емулятори є зручним і функціональним засобом при проектуванні і впровадженні мережевих рішень, за рахунок істотного скорочення витрат на фізичні ресурси. Проведений аналіз показує, що в залежності від поставлених при проектуванні завдань можна вибрати найбільш оптимальний варіант програмного забезпечення, який найбільш повно задовольняє всім вимогам до проекту.

### **Список літератури:**

1. Обзор сетевого симулятора NS3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://lvee.org/ru/reports/LVEE\\_2010\\_31](https://lvee.org/ru/reports/LVEE_2010_31)
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 4-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2012. – 943 с.

3. Офіційний сайт компанії NetCracker Technology Corporation: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.netcracker.com>
4. Симулятор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80>
5. Словопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slovopedia.org.ua/38/53397/379331.html>
6. Тарасов В.Н. Анализ и оптимизация локальных сетей связи и сетей связи с помощью программной системы OPNET Modeler / В.Н. Тарасов, А.Л. Коннов, Ю.А. Ушаков // Вестник ОГУ. – № 6, Том 2. – 2006
7. Фадеев А.Н. Аналитический обзор пакетов имитационного моделирования / А.Н. Фадеев // Материалы Международной научно-технической конференции. – Москва 2 – 6 декабря 2013. – С. 24-29
8. Эмулятор UNetLab — революционный прыжок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.trn.ua/articles/7964/>
9. Cisco Packet Tracer [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.cisco.com/c/ru\\_ua/training-events/netacad/training-courses/cisco-packet-tracer.html](https://www.cisco.com/c/ru_ua/training-events/netacad/training-courses/cisco-packet-tracer.html)
10. GNS3 - Графический Сетевой Симулятор [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ciscolab.ru/labs/40-gns3-graficheskiiy-setevoy-simulyator.html>
11. Liu J. A Primer for Real - Time Simulation of Large-Scale Networks. // 41st Annual Simulation Symposium. 2008 – P. 85–94.
12. Mininet Overview. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mininet.org/overview/>
13. Yan G. Improving Large-Scale Network Traffic Simulation with Multi-Resolution Models. Dartmouth Computer Science Technical Report TR2005- 558. - Dartmouth College, 2005. - 173 p.