

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

2 грудня 2021 року

Збірник тез



м.Київ

Науково-практична конференція «Проблеми комп'ютерної інженерії». Збірник тез. – К.: ДУТ, 2021р.

Збірник містить тези доповідей учасників конференції, представлених на Науково-практичній конференції «Проблеми комп'ютерної інженерії», яка проходила 2 грудня 2021р. на кафедрі Комп'ютерної інженерії Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, м.Київ.

Робочі мови – українська та англійська.

На конференції проведено апробацію результатів наукових досліджень, обговорено перспективи та різноманітні підходи до вирішення сучасних проблем комп'ютерної інженерії.

Технічний секретар конференції:  
Галета В.С. – інженер I категорії каф. КІ,  
Державний університет телекомунікацій  
e-mail: kaf\_ki\_dut@i.ua

## НАПРЯМ 1. КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА, СХЕМОТЕХНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА



Комаровський Валерій Костянтинівич,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 854 94 27  
velyant@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ВІДМОВОСТІЙКІСТЬ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ КРИТИЧНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ

**Постановка задачі.** Для систем управління виробничими процесами та додатків з оперативної обробки інформації цілком природними є підвищені вимоги до організації високонадійних обчислень. Сучасні телекомунікаційні системи, системи управління повітряним і наземним транспортом, медичні установи, фондові біржі, банки та промислові підприємства не можуть призупинити свою роботу через несправність комп'ютерної системи. У подібних додатках простий може призвести до затримки виходу продукції, втрати прибутків, поломки обладнання та людських жертв. Тому проблема забезпечення надійності та відмовостійкості сучасних комп'ютерів є дуже актуальною та перспективною.

Нині одним із основних завдань побудови комп'ютерних систем залишається забезпечення їх тривалого надійного функціонування. Це завдання має три складові: надійність, висока готовність та зручність обслуговування. Її рішення передбачає, в першу чергу, боротьбу з несправностями системи, відмовами, що породжуються, і збоями в її роботі.

**Мета дослідження.** У важких умовах роботи апаратури механізми відмови часто є залежними, обумовленими однією і тією ж зовнішньою причиною. Тому поряд з відомими ймовірнісними методами теорії надійності для стійких до відмови систем цікавить детермінований підхід. Як міру відмовостійкості при детермінованому підході служить  $d$ -стійкість - максимальна кількість  $d$  елементів або інших структурних одиниць системи, відмова яких ще не тягне з собою відмову системи.

В даний час існують різні стійкі до відмов комп'ютерні системи. Типовими прикладами таких систем є: TANDEM, STRATUS, STAR, SIFT, AS220 та інші. Вони мають різне цільове призначення, створені різними фірмами і мають важливі відмінності у реалізації засобів забезпечення відмовостійкості.

**Результати дослідження.** Наші результати показують, що Система TANDEM - дана система є комп'ютерні системи, що забезпечують безперервне функціонування, у тому числі при відмові одного або декількох елементів апаратури. КС призначена для використання в режимі реального часу, коли потрібна висока надійність.

До складу системи TANDEM може входити від 1 до 16 процесорних модулів, кожен з яких містить блок управління, 16-розрядний процесор, блок пам'яті та канал введення-виводу. Усі частини цієї системи резервовано. Система немає виділеного провідного процесора, функції управління виконує все процесори системи. Комп'ютерна система припускає ремонт під час робіт, оскільки ця можливість видалення ТЕЗів, що відмовили, і повернення справних без припинення виконання програм користувачів. Це досягається наявністю кількох процесорів, дубльованим доступом до пристроїв введення-виведення, резервованою системою електроживлення та операційною системою, що базується на повідомленнях.

**Висновки та перспективи.** Якщо ж дані дуже важливі, якщо кожна хвилина затримки зменшує прибуток і підвищує недовіру клієнтів, варто дуже серйозно обміркувати свій вибір і подумати про реалізацію стійкості системи. Навіть компанії, яка вже володіє серверами, недостатньо просто з'єднати їх у кластер. Вони можуть не підійти для роботи з критично важливими програмами. Річ у тім, що з конструюванні "звичайних" серверів у списку критеріїв першому місці стоїть ціна, а чи не цілісність даних. Потрібні спеціально сконструйовані процесори, диски, контролери та інші підсистеми для дійсної надійності. Адже хоча випадкові помилки в сучасних процесорах і не дуже часто явище, відсутність системи самотестування може призвести до того, що помилка пройде непоміченою, а в результаті дані будуть безповоротно втрачені або, що ще гірше, невідомо спотворені.

Якщо вашій компанії потрібна розгалужена складна мережа, варто подумати, чи готові ви виділити ресурси на скрупульозне планування, прогнозування та документування можливих ситуацій у системі.

#### **Список використаних джерел**

1. Іуду К.А. Надійність, контроль та діагностика обчислювальних машин та систем. М: Вища школа, 1989-216с
2. Степанов О.М. Архітектура обчислювальних систем та комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. - СПб.: Пітер, 2007. -509 с.
3. Бройдо В.Л. Обчислювальні системи, мережі та телекомунікації. 2 вид. Підручник СПб.: "Пітер", 2005. Глава 20, -703 с.

Кращенко Денис Васильович,  
студент 4 курсу аспірантури, спеціальність 123  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(063) 334-44-55

denis.kraschenko@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СХЕМОТЕХНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДАТЧИКУ ДИМУ SMOKE DETECTOR CLDS-1930

**Постановка задачі.** Провести дослідження стосовно модернізації схемотехнічної частини наявного датчика диму. Виконати аналіз компонентної бази пристрою для отримання пропозицій щодо розширення функціоналу.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є розширення функціональних можливостей наявного датчика диму в бік переведення його з системи протипожежної безпеки до автоматизованої систему управління інтелектуальною будівлею (АСУІБ).

**Результати дослідження.** Наявний датчик диму «SMOKE DETECTOR CLDS-1930» обладнаний такими ключовими елементами: процесор STM32L151C8T-A, радіомодуль RFM69-HW, чутливий елемент MC145010.

Наявна конфігурація датчика жорстко обумовлює його використання лише у системах протипожежної безпеки, оскільки функціонал датчика обмежено лише функцією детекції диму та можливістю передавання цієї детекції до блоку управління.

Під час дослідження була проведена заміна мікропроцесора та чутливого елемента на TI CC1253R та Excelitas 21R084 відповідно, а також встановлені додаткові чутливі елементи: цифровий сенсор виміру температури і вологості HDC1080 та акселерометр LIS2DW12. Дана заміна призвела до значного розширення функціональних можливостей датчика, а саме:

**Енергоспоживання.** При використанні мікропроцесора TI CC1253R, який підтримує режим наднизького споживання енергії, було експериментальним шляхом доведено збільшення часу роботи датчика від одного елемента живлення с 2 до 4 років. Такий результат вдалось досягти також завдяки значним змінам у мікрокоді датчика. Будо змінено процедуру опитування – наразі датчик самостійно сповіщає блок управління про свій стан, а весь інший час, який не зайнятий передаванням даних знаходиться в стані «сну» у противагу алгоритму, який застосовувався раніше, коли блок керування опитував датчик.

**Якість радіосигналу та збільшення зони впевненого прийому.** Оскільки радіомодуль знаходиться безпосередньо на кристалі мікропроцесора, за результатами дослідження вдалось розробити більш продуктивну антену на місці, яке звільнилось на платі після видалення окремого радіомодуля, що значно

збільшило зону впевненого прийому. Підтримка мікропроцесором протоколів передачі даних таких як IEEE 802.15.4g, 6LoWPAN, MIOTY®, Wireless M-Bus, KNX RF, BLE, ZigBee значно розширює можливості датчика щодо інтеграції з системами АСУІБ широкого кола виробників.

**Якість механізму детекції диму.** Заміна чутливого елемента MC145010 на 21R084 від Excelitas призвела до більш чіткого відпрацювання алгоритму детекції диму в заданій області, спростила мікрокод датчика та зменшила загальний об'єм прошивки, а також дозволила спростити проектування, виготовлення та складання плати за рахунок зменшення елементної бази, яка необхідна для функціонування чутливого елемента. Значним покращенням функціонування датчика можливо вважати той факт, що датчик з новим чутливим елементом може розрізняти до 1000 видів диму. Це дозволяє передавати різні за суттю повідомлення до центру АСУІБ розділяючи фактичне загоряння з палінням у забороненому місці.

**Розширений функціонал та використання датчику у системах «розумного будинку».** Встановлення на датчику цифрового сенсора виміру температури і вологості HDC1080 та акселерометра LIS2DW12 дозволило використовувати датчик не лише в межах протипожежної сигналізації, а й як елемент системи АСУІБ. Встановлені чутливі елементи дозволяють використовувати датчик у різноманітних сценаріях керування кліматичним устаткуванням за уставками температури та/або вологості (кондиціонер, припливно витяжна вентиляція) та відстежувати датчик у просторі (закріплення за заданим приміщенням, сповіщення про крадіжку датчику), тощо.

#### **Висновки та перспективи.**

Отримані під час дослідження результати вказують на те, що поставлена задача була вирішена, а мета дослідження досягнута. Перспективи подальшого розвитку функціональних можливостей даного пристрою можливо розглядати у встановленні додаткового чутливого елемента, який контролює якість повітря.

#### **Список використаних джерел**

1. Аверченков О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: Учебное пособие / Аверченков О.Е. Москва: ДМК-Пресс, 2012. – 270 с.
2. Суходольский В. Ю. Altium Designer. Проектирование функциональных узлов на печатных платах: Учебное пособие / Суходольский В. Ю. Петербург: БХВ-Петербург, 2010. – 476 с.
3. Андрей Кашкаров. Справочное пособие по системам охраны с пироэлектрическими датчиками: Учебное пособие / Андрей Кашкаров. Москва: ИП РадиоСофт, 2016. – 116 с.

Союк Віталій Віталійович  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 763 64 74  
soyuk99@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

**Постановка задачі.** Характерною рисою сучасної науково-технічної революції є широке впровадження роботів в сферу виробництва і наукових досліджень. Роботи представляють собою універсальні автомати для відтворення рухових та інтелектуальних функцій людини. Одним з важливих класів їх є маніпуляційні роботи. Практичною метою створення роботів є передача їм тих видів діяльності, які для людини трудомісткі, важкі, монотонні, шкідливі для здоров'я і життя. Кожна сфера застосування характеризується своєю специфікацією, тому при реалізації робототехнічного комплексу в першу чергу необхідно проаналізувати особливості використання робота у відповідному напрямку.

**Мета дослідження.** дослідження сфер застосування та управління роботизованих технологічних комплексів.

**Результати дослідження.** За своїм призначенням та застосування роботи бувають промислові, будівельні, транспортні, побутові, дослідні; щодо розмірів діляться на гігантські, мініатюрні, надмініатюрні (застосовувані для нанотехнологій); з точки зору незалежності - стаціонарні та мобільні. Кожен з цих категорій має підвиди і напрямки, як, наприклад, серед промислових роботів можуть бути зварювальні або пакувальні пристрої [1,с.9].

Насправді, в сучасному світі, роботи - досить затребувані. Їх використовують в абсолютно різних сферах життя, про які багато хто може навіть не здогадуватися, серед яких:

1. Медицина. Найдивовижнішим чином роботи рятують людські долі, а іноді, і життя. Можливо, ви не здогадуєтеся, але сучасні протези кінцівок безпосередньо пов'язані з робототехнікою. Нерухомі штучні руки залишилися в далекому минулому, нинішні протези вміють рухати пальчиками. Їх управління безпосередньо пов'язано з електричними імпульсами, що передаються тілом. Втім, штучні кінцівки - не єдина заслуга роботів в медицині [2,с.3-14].

2. Космос. Напевно, ні в кого не виникне сумнівів в тому, що космос немов призначений для проживання роботів. І дійсно, якщо подивитися на історію освоєння космосу, можна побачити, що велика частина космічних досліджень лягла саме на плечі роботів. Місяцехід, Марсохід і робот-аватар - найбільш

відомі з космороботів. Насправді, їх різновидів досить багато, всі вони призначені для роботи в умовах космосу і виконують дії, які для людини виявилися б непосильними або вкрай небезпечними [3,с.987].

3. Системи безпеки. Відмінно проявляють себе роботизовані системи в сфері безпеки. Ці роботи першими виявляють пожежонебезпечні ситуації і успішно запобігають їм. Сучасні військові навчання максимально наближені до умов реальності, завдяки роботам, що імітує противника. Роботи для військових навчань не відрізняються стильним дизайном, але досить добре імітують людські імпульси і поведки.

Також, роботи здатні проводити тривале стеження за об'єктами, що викликають підозру у органів правопорядку.

4. Виробництво і побут. Неможливо уявити собі сучасні заводи без роботизованою техніки. Роботи виконують безліч найрізноманітніших операцій. В основному - це дії, що вимагають багаторазового повторення і високої точності. Найчастіше застосування роботів рятує цілі галузі промисловості. Адже їх застосування дозволяє значно збільшити продуктивність праці, звільнивши при цьому людські ресурси для вирішення більш важливих завдань.

Відмінно застосовні роботи і в побуті. Найвідоміші з них - робот-пилосос і газонокосильщик. Також, можна зустріти роботів спеціально розроблених для виконання більш складних побутових завдань [4,с.49].

5. Розваги. Ну і звичайно ж, ніхто не відміняв роботів, покликаних нести людям радість, розважаючи їх своїми вміннями. В більшості своїй, такі роботи представляють світ дитячих іграшок: всілякі співають і танцюють тварини, інтерактивні іграшки, радіокеровані машини і вертольоти. Втім, роботи для розваги дорослих відрізняються від дитячих, хіба що, розмірами.

**Висновки та перспективи.** Як показав аналіз, сучасний світ вже неможливо уявити собі без застосування високих технологій і роботів. Заняття з робототехніки допомагають людям йти в ногу зі стрімко розвиваються прогресом і дають унікальну можливість для участі в поліпшенні якості життя.

#### **Список використаних джерел**

1. Hein A., Kirschstein U. Navigated imaging for angiography — Concept and calibration // IEEE Int. Conf. on Mechatronics and Robotics. - Aachen, 2017.

2. Краевский С. В., Рогаткин Д. А. Медицинская робототехника: первые шаги медицинских роботов//Технологии живых систем. т. 7. 2017.- С. 3–14.

3. Microbionic and peristaltic robots in a pipe / MA Jianxu, LIU Xiang, Jianhua, LI Mingdong, MA Peisun // Chinese Science Bulletin. — 2018: - Volume 45, №11.-P. 985-988.

4. Тимофеев А.В. Адаптивные робототехнические комплексы/ Машиноведение.2017. – 392 с.



Янішевський Олексій Олександрович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 777-46-08

olexii.yanish@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор  
завідуюча каф. Комп'ютерної інженерії,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ZURI - ОСОБИСТИЙ ЛІТАК З ВЕРТИКАЛЬНИМ ЗЛЬОТОМ

**Постановка задачі.** Досить актуальною темою сьогодення є міський автомобільний трафік та щоденні міські затори. Одна з версій вирішення заторів – повітряний транспорт. У даній доповіді буде досліджено Чеський прототип повітряного транспорту компанії Zuri.

**Мета дослідження.** Головною метою даного дослідження є ознайомлення з основними характеристиками літального апарату компанії Zuri.

**Результат дослідження.** Головна мета Zuri - змінити ставлення людей до польотів середньої дальності, так би мовити, «від дверей до дверей». Подорожі за власним розкладом та без аеропортів. Все це захищене технологіями та дизайном, що не ставить під загрозу безпеку та комфорт пасажирів.

У літаків Zuri є дві варіації зльоту – вертикальна та горизонтальна. Вертикальний зліт та посадка. Дозволяє пропускати аеропорти і приземлитися скрізь, будь то міська периферія, чи дах хмарочоса. Під час горизонтального зльоту літак може пролетіти значно далі. Завдяки крилам, підйом у повітря споживає набагато менше енергії, у порівнянні з гелікоптерами та мультикоптерами, у результаті дальність його польоту може сягати 500-700 кілометрів.

Серед технічних новинок технологій Zuri можна виділити наступне – системи двигунів VTOL, нова система горизонтального зльоту, літєві акумулятори, контроль польоту та автопілот.

Двигунна установка VTOL складається із спеціально розроблених гвинтів, що приводяться в дію високоефективними електричними силовими установками. Під час горизонтального польоту пропелери перебувають у положенні найменшого опору. Надмірність системи VTOL є ключем до більш високого рівня безпеки, ніж двигун звичайного літака.

Двигуна установка горизонтального зльоту заснована на гібридній силовій установці наступного покоління. Ключовими характеристиками цієї системи є надійність, надмірність та висока ефективність. Внаслідок низької витрати палива рухова система забезпечує розширений діапазон для міжміських та міжнародних польотів.

Батареї літального апарату складаються із сучасних, легких літєвих елементів. Інтелектуальною системою керування акумуляторами забезпечує

індивідуальний контроль та захист для усіх окремих акумуляторних боксів. Бокси обладнані вогнетривкою ізоляцією для забезпечення максимальної безпеки.

Система контролю польоту містить не лише складну, механізовану та модернізовану систему управління, а й розумний автопілот. Він забезпечує керування польотом на основі множини трафіку та інформації про місцевість для забезпечення максимального рівня безпеки.

Комп'ютеризовані прилади спостереження та інші датчики забезпечують додаткові засоби безпеки, які допомагають пілотам краще знати обстановку з метою забезпечення максимальної безпеки. Система заснована на складних алгоритмах штучного інтелекту для розпізнавання об'єктів, оптичного потоку та 3D-модельовання.

**Висновки та перспективи.** Підводячи підсумки, літальні апарати Чеської компанії Zuri, можуть стати одними з перших повітряних міських, міжміських та міжнародних таксі. Все більше і більше інвесторів зацікавлюються даним проектом. Майбутнє усього пасажирського трафіку – за літальними апаратами.

#### Список використаних джерел

1. Zuri [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zuri.com/>
2. eVTOL [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://evtol.news/zuri/>

Хільченко Максим Юрійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
(093) 609 66 06

[maksimhilcheno@gmail.com](mailto:maksimhilcheno@gmail.com)

Коротков Сергій Станіславович  
аспірант 2 курсу, спеціальність 123,  
(063) 0733280

[korotkovsergey96@gmail.com](mailto:korotkovsergey96@gmail.com)

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,

доцент кафедри комп'ютерної інженерії  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## РІШЕННЯ У ПИТАННЯХ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ ТА ПРОДУТИВНОСТІ У RAID-МАСИВАХ

**Постановка задачі.** Перенесення центру ваги з процесоро-орієнтованих на дата-орієнтовані додатки обумовлює підвищення значущості систем зберігання даних. Проблеми сучасних RAID-масивів в тому, що при використанні великої кількості жорстких дисків, зменшується швидкість та продуктивність всієї системи, але завдяки цьому значно виростає відмовостійкість.

**Мета дослідження.** У цій темі ми вирішуємо та даємо відповідь на запитання. У якому з RAID-масивів буде висока відмовостійкість та продуктивність? Досліджуємо RAID-0 та RAID-1 і на їх основі пропонуємо свою систему з найвищими показниками безпеки та швидкості.

**Результати дослідження.** Ми отримуємо найкраще рішення у сфері збереження даних з використанням RAID-масиву 10, при цьому використовується RAID-масиви 1 та 0, в яких присутня найбільша кількість жорстких дисків. RAID-масив 1 являє собою систему дзеркал, тобто, кожна частина інформації дублюється на інший жорсткий диск.

Її переваги - це досить велика швидкість відновлення рейд масиву.

Мінусом є велика вартість об'єму та невисока швидкість передачі інформації.

RAID-масив 0 - це дисковий масив, який являє собою систему, в якій дані розбиваються на блоки і записуються на окремі диски. Переваги цього масиву - це простота реалізації та низька вартість, а недоліками є невелика відмовостійкість. Також при відмові одного диска губиться весь масив та вся інформація.

RAID - масив 10 являє собою систему з мінімум 4 RAID - масивів 1, в яких знаходяться нульові масиви. При цьому, забезпечується повна стійкість до відмови і найвища продуктивність

Плюсом являє собою те, що при виході з ладу одного з дисків, вся інформація буде перезаписана на новий диск зі службового або також названого flash-диску

**Висновки та перспективи.** У цій роботі ми представили найкраще рішення області зберігання інформації. Забезпечили повну відмовостійкість та найвищу швидкість, але при цьому, для використання цієї системи буде витрачено найбільшу кількість грошових вкладень. Перспективою є доцільність таких рейд масивів у великих компаніях.

#### **Список використаних джерел**

1. <https://totrdlo.ru/uk/soobshchenie-reid-raid-massiv-vidy-i-process-sozdaniya-esli.html>
2. Wei Li, Yong Cui, Xiuzhen Cheng, Mznah A Al-Rodhaan, and Abdullah Al-Dhelaan. Achieving proportional fairness via AP power control in multi-rate WLANs. IEEE Transactions on Wireless Communications, 10(11):3784–3792, 2011.

Гаврилець Максим Олександрович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(098)-880-22-54  
megagavrilets@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ У ЛОГІСТИЦІ

**Постановка задачі.** Аналізуються переваги та недоліки застосування дронів у логістиці.

**Мета дослідження.** Оцінюється перспектива зміни логістичних систем відповідно до впровадження дронів.

**Результати дослідження.** Використання дронів у логістичному ланцюжку стало одним з основних завдань компаній-гігантів таких, як Google, Amazon. Кожна з них уже спроектувала свій власний літальний перевізник та вже проводить випробування. У чому ж основна причина використання дронів у ланцюзі постачання? Чи вигідно це з економічної точки зору, чи це просто новий спосіб залучити до себе клієнтів? Відповісти на це питання можна лише проаналізувавши всі «за» і «проти» використання дронів у логістиці.

### Переваги

#### 1. Економія коштів.

Співзасновник компанії Kiva Systems, що займається розробкою БПЛА, оцінив вартість доставки вантажами дронами не більше 2 кг «на останній милі»: вона становить \$0,1. У порівнянні – наземна доставка вантажу, аналогічного за параметрами, складається від \$2 до \$8.

При цьому враховувалися такі змінні: витрати на розгортання БПЛА – угруповання, технічну та інформаційну підтримку, а також % від замовлень, які можуть бути оброблені, використовуючи БПЛА. З економії випливає великий прибуток.

#### 2. Виняток «людського фактора»

Подібні апарати не потребуватимуть дорогих систем життєзабезпечення. До того ж дрони можуть бути безпечнішими, якщо врахувати, що більшість аварій літаків відбувається через «людський фактор». Автоматизація виробничих та логістичних ланцюгів – головна мета використання безпілотників.

#### 3. Екологічність

Транспортні засоби дуже сильно забруднюють довкілля. Уряд США вже давно лобіює «зелене виробництво», стимулюючи розвиток цього напрямку шляхом запровадження високих податків на промислові відходи. Використання дронів – це абсолютно екологічний процес.

#### 4. Гнучкість у ланцюгу поставок

Автономність безпілотних апаратів дозволяється коригувати курси у разі потреби, форс-мажорних обставин або за певних вимог клієнта. Швидкість реагування зміну умов замовлення дуже висока.

#### **Недоліки**

##### 1. Конфіденційність та безпека

Використання дронів для доставки товару по місту – це найбільш відчутне та вражаюче майбутнє в галузі логістики. Але також доведеться зіткнутися з безліччю проблем. Через те, що проблеми конфіденційності та безпеки множаться у густонаселеному міському середовищі, найскладнішим, з погляду норм моралі та моральності, є створення необхідних умов для логістичної інфраструктури.

##### 2. Законопроекти

Існує низка законопроектів, які обмежують польоти безпілотників у повітряному просторі. Також необхідна реєстрація цих апаратів на державному рівні, причому, ця процедура необхідна для дронів, що належать людям, які використовують їх для розваги.

##### 3. «Проблеми у повітрі»

Дрони не врізалися у стіну і навіть не зіткнулися із законодавчою базою, а з птахами. Птахи можуть потрапити в лопаті дрони, при цьому загине і птах, а також пошкодитися БПЛА разом із вантажем. З цього відразу три проблеми виникає, які потрібно буде вирішити: заподіяну шкоду живій природі, ремонт апарат, незадоволеність клієнта.

##### 4. «Проблеми землі»

Вандалізм - головна проблема держав. Викрадення дроном, стрілянина по них – це ризики, які виникнуть. І головне, що відстежити дрон під час викрадення, можна буде лише за останнім місцем розташування, тому що завжди є сліпі зони за умови використання камери.

##### 5. Зіткнення з природою

Машина, поїзд можуть долати погодні умови тією чи іншою мірою. На жаль, вага безпілотників дуже маленька, щоб протистояти вітру чи дощу. Зміна погодних умов спричиняє зміну в часі та швидкості польоту.

**Висновки та перспективи.** Як видно, проблем багато: законодавча база, великий обсяг вкладень. Але переваги колосальні: економія на масштабі у довгостроковій перспективі, а також автоматизація логістичних процесів. Найближчим часом дрони не з'являться над головою. Проте напрямів розвитку дуже багато. І протягом 5 років безпілотні літальні апарати все-таки доставлятимуть найнеобхідніше людям.

#### **Список використаних джерел**

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/problematika-ispolzovaniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dronov-v-logistike>

Ланевський Лев Анатолійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
+38(096)-811-85-82  
levlanevskiy@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОБОТОТЕХНІКУ ТА СФЕРИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

**Постановка задачі.** Наразі у сучасному світі розвиток технологій просувається з неймовірною швидкістю, і питання про створення помічників для людини у вигляді роботів стало актуальним як ніколи, адже це значно полегшить життя багатьом людям, або навіть може допомогти врятувати його комусь. Звичайно, роботи зараз не такі розвинуті як у науково-фантастичних фільмах, але і технології такого рівня не здаються неможливими для сучасних вчених. Роботи використовуються усюди де це можливо: кінематограф, транспортна галузь, оборона, навіть діти зустрічають роботів щодня, адже велика кількість іграшок роботизовані. Але чи замислювались ви про те, як вони влаштовані, та до чого приведе технічний прогрес?

**Мета дослідження.** Основна мета моєї доповіді полягає у наданні загальних розумінь про те, що таке робототехніка і в яких сферах людського життя її можна застосовувати, і де вони вже застосовуються. Розподіл та опис основних видів робототехніки та їх відмінності один від одного.

**Результат досліджень.** В цілому, всю робототехніку можна розділити на 2 основних види: мобільні та маніпуляційні. Хоча зараз зустрічаються й гібридні моделі які об'єднують у собі обидва види.

Мобільний робот – це автоматична машина, в якій є рухомі частини шасі, з приводами які керуються автоматично. Основна ціль даного виду полягає у пересуванні в просторі, найчастіше для того щоб потрапити туди, куди людині це не під силу. На даний момент, робототехніка вже освоїла всі відомі методи пересування, так як: ходьба, плавання, літання, повзання ( та навіть в деяких повзання по стінах ).

Щодо маніпуляційних роботів – це автоматична машина (стаціонарна або пересувна у варіації гібридів, або за допомогою людини), що складається з виконавчого пристрою у вигляді маніпулятора, що має кілька ступенів рухливості, та пристрою програмного управління, який у свою чергу використовується для виконання у виробничому процесі рухових та керуючих функцій. Сам маніпулятор - це механізм зміни просторового становища об'єктів. Значення слова «маніпулятор» закріпилося за словом із середини ХХ століття

через їх застосування у складних механізмах для роботи з небезпечними об'єктами в атомній промисловості.

Найчастіше, зараз, зустрічаються саме гібридні (багатофункціональні) машини які можуть як пересуватись, так і виконувати різноманітні дії. Особливо активно подібні роботи використовуються при освоєнні космосу, для прикладу можемо взяти тіж самі марсо- та луноходи. Гібридний вид робототехніки ідеально підходить до цієї галузі, адже є необхідність не тільки переміщуватись у просторі, а й брати зразки ґрунту, проводити різноманітні вимірювання, робити фотографії.

Якщо Ви колись задавались питанням, де ж зараз використовуються роботи і куди в цілому рухається весь цей технічний напрям, то ось Вам приклад однієї лише медичної сфери, уявіть наскільки роботи допоможуть полегшити нам з Вами життя і в інших аспектах життя.

Роботи у медицині – це дуже велика група різноманітних як за виглядом, так і застосуванням. До неї входять машини, що використовуються для проведення операцій, такі як відомий робот Да Вінчі, про який Ви можете самостійно прочитати в мережі Інтернет. Він, до речі, виглядає дуже футуристично та навіть трохи лячно.

Однак у медицині також починають розвиватися й роботи з альтернативним застосуванням роботи, наприклад для догляду за хворими людьми, або при реєстрації нових пацієнтів, чи навіть для проведення медичного огляду пацієнтів. Або ж... Кіборги. Як не дивно, створення кіборгів також можна віднести до медицини. Стереотип, який втлумачили людям у голови різноманітні науково-фантастичні фільми та книги про те, що кіборги – це люті роботи-вбивці, машини не відчуваючи шкоди до своїх жертв, що використовуються проти людства. Однак зараз активно ведуться розробки роботизованих протезів, які частково або навіть повністю відновлюють функціональність частини тіла, що була втрачена. Цілком зрозуміло, що якщо не станеться якогось глобального лиха зі штучним інтелектом, вже через років 20-30 роботи зі штучним інтелектом стануть для нас звичайним явищем яке буде розповсюджене в усі галузі людського життя. Існує багато побоювань з приводу того, що роботи із штучним інтелектом можуть вийти з під контролю якщо впустити якусь найдрібнішу деталь при їх програмуванні та навчанні, та помилку неможливо буде усунути. Особливо починаєш про це перейматись коли розумієш що роботи також використовуються й для бойових дій, лячно уявляти що може статись якщо такі роботи вийдуть з під контролю. Вчені також люди, і розуміють ці почуття, тому зараз більше уваги приділяється роботам-помічникам, які можуть стежити за стадом квартири чи будинку, робити фотографії тощо.

**Висновки та перспективи.** В цілому, роботи вже давно нам допомагають у вирішенні побутових завдань, вони стали невід'ємною частиною життя величезної кількості людей. Промислові роботи полегшують працю для цілих бригад робітників, прискорюючи та покращуючи якість вироблюваного продукту. Коли небуть, роботи із штучним інтелектом стануть нам друзями, помічниками, та захисниками людства – я впевнений.

### Список використаних джерел

- Д. Ловин. Создаем работа-андроида своими руками.: пер. с англ. Мельникова Г. – М.: Издательский дом ДМК-пресс, 2007 – 312 с.
- Корендясев А.И. Теоритические основы робототехники. – В 2 кн. – М.: Наука, 2006. – 383 с. (Кн.1)
- Попов Е. П., Верещагин А. Ф., Зенкевич С. Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. — М.: Наука, 1978. — 400 с.

Бученко Ігор Анатолійович  
асистент кафедри Комп'ютерної інженерії  
ihorunia@ukr.net  
Державного університету телекомунікацій, м.Київ

## ДЕФІЦИТ МІКРОСХЕМ: ЯК ВІН ВИНИК І ЧИМ ЗАГРОЖУЄ ЕЛЕКТРОННА ПРОМИСЛОВІСТЬ

**Постановка задачі.** Проінформувати слухачів про загрозу дефіциту мікросхем. Виробники споживчої електроніки вже рік страждають від дефіциту чіпів, що зростає. Під час пандемії почав зростати попит на смартфони, ноутбуки, настільні комп'ютери, "розумні" телевізори, автомобілі та пристрої, підключені до інтернету. Кожен такий гаджет працює на чіпі, який є його "мозком". Проблема в тому, що виробники не можуть задовольнити цей підвищений попит. На виробництво мікросхем негативно впливають інші чинники.

**Мета дослідження.** Розібратись в причинах дефіциту та зростанні цін на мікросхеми. Які причини дефіциту. Як це впливає на різні галузі в цілому.

**Результати дослідження.** Аналітики TrendForce з'ясували, що світовий попит на мікросхеми виявився на 10–30% вище за поточну пропозицію. За даними Susquehanna Financial Group, за перші чотири місяці 2021 виробники напівпровідників різко почали відставати по виконанню замовлень. Великим компаніям доводиться чекати на мікросхеми до 17 тижнів, а невеликим — до одного року або взагалі відмовлятися від проєктів. Одночасно зростають ціни на споживчу електроніку.[1]

Нестача чіпів вплинула навіть на виробництво автомобілів. Найбільші світові автоконцерни ще на початку 2021 року заявили, що їм доведеться знижувати плани випуску машин. Проблеми виникли у Nissan, Honda, Ford, Fiat Chrysler, Volkswagen, Suzuki, Subaru тощо.

Діганта Дас, дослідник контрафактної електроніки в Центрі інженерії просунутого циклу життя (CALCE), попередив, що у зв'язку з дефіцитом зростатимуть постачання підроблених напівпровідників. Проблема не торкнеться технологічних гігантів, які закупають комплектуючі безпосередньо у виробників, але торкнеться дрібних виробників із складнішими ланцюжками поставок. Небезпека цього полягає в тому, що багато невеликих



виробників електроніки зайняті в таких галузях, як охорона здоров'я, оборона та освіта.[4]

Найоптимістичніший прогноз дає глава Cisco Чак Роббінс. Наприкінці квітня він запевнив, що нестача мікросхем відчуватиметься гостро лише до кінця 2021 року. За його словами, підприємства вже нарощують свої потужності, і ситуація покращуватиметься протягом наступних 12–18 місяців.[2]

Схожої оцінки дотримуються Nvidia. Фіндиректор корпорації Колетт Кресс розповіла, що нестача мікросхем відчуватиметься до кінця року.

Однак у Intel вважають, що дефіцит мікросхем збережеться і після 2022 року. Там бачать вихід із становища у будівництві нових заводів. Директор Intel Пет Гелсінджер упевнений, що існуючий дефіцит чіпів продовжуватиме посилюватися. "Я не думаю, що індустрія мікросхем повернеться до здорового балансу попиту та пропозиції до 2023 року", – заявив він.[3]

Одним із головних факторів зростання дефіциту напівпровідників називають пандемію коронавірусу. Вона спровокувала лавиноподібний попит на ноутбуки, приставки, техніку для дому та віддаленої роботи. Одночасно через локдауни ускладнилася і подорожчала логістика. Згідно зі звітом платформи Resilinc, у 2020 році перебої у світових ланцюжках поставок зросли на 67%.

На позиції гравців галузі також серйозно вплинула торговельна війна США та Китаю. У 2020 році у розпал пандемії Сполучені Штати заборонили TSMC постачання чіпів Huawei, у зв'язку з чим китайські виробники почали запасатися мікросхемами. Згодом під санкції потрапив провідний китайський чіпмейкер Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC). Інвесторам із США заборонили торгувати акціями компанії. Навесні 2021 року кілька конгресменів вимагали заборони продажу КНР будь-якого програмного забезпечення для розробки сучасних напівпровідників. Таким чином, навіть за бажання розвивати власне напівпровідникове виробництво Китай може залишитися без потрібних технологій.

Однак є й менш очевидні причини. Пет Гелсінджер із Intel заявив, що на пропозицію впливає фактор домінування азіатських компаній. За його словами, 80% мікросхем у світі виробляється в Азії, де базуються головні гравці ринку TSMC та Samsung. Більшість інших компаній, які постачають чіпи ринку, не виробляють їх самі, а володіють лише технологією. Це Broadcom, Qualcomm, Nvidia та інші. Запустити з нуля своє виробництво мікрочіпів вони зараз не можуть, оскільки це потребує часу та ресурсів.[3]

На обсяги виробництва впливає і клімат. Ситуацію з виробництвом чіпів посилила екологічна криза на Тайвані, де заводи залишалися без води. В даний час острів страждає від найсильнішої посухи за 56 років через те, що кількість опадів у 2020 році була рекордно низька. У результаті у травні резервуари води фабрик TSMC виявилися заповнені лише на 11-23%. А в Техасі у лютому пройшли сильні снігопади, що призвело до віялових відключень електрики, зокрема й на підприємствах.

На цикл виробництва напівпровідників вплинула також низка техногенних

аварій. У березні 2021 року сталася пожежа на одному з підприємств з виробництва кремнієвих пластин Renesas у японській префектурі Ібаракі. Це одне із шести японських підприємств і третій за величиною виробник автоелектроніки. Компанія випускає кремнієві пластини для виробництва мікросхем. Повноцінну роботу підприємства вдалося відновити лише за три місяці.

Вже в червні в китайському Шихецзі спалахнула промзона компанії Xinjiang West Hesheng Silicon Industry Co., Ltd. Її кремній активно використовується для поверхонь сонячних батарей, а після повторної переробки при виробництві кремнієвих пластин для мікроелектроніки.

Зрештою, на напівпровідникову галузь вплинув глобальний дефіцит кремнію. Мікросхеми створюються шляхом друкування на пластинах, виготовлених з полікристалічного кремнію – матеріалу, який складається з дрібних кристалів. Згідно зі звітом Calibre Research Global High Purity Silicon Market Size: Top Players Study and Regional Forecasts 2021-2027, зростання цін на кремній триватиме до 2027 року.

**Висновки та перспективи.** Для вирішення глобальної проблеми дефіциту треба, щоб влада різних країн розробляла спеціальні законопроекти, інвестувала фінанси в розвиток компаній та будівництво нових заводів.

Отже, попит на пристрої продовжує зростати, а разом з ним і зростає ціна на комплектуючі, тобто якщо компанії найближчим часом не об'єднаються – тотального дефіциту не минути.

#### **Список використаних джерел:**

1. Chip Crisis in 'Danger Zone' as Wait Times Reach New Record. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-18/wait-for-chip-deliveries-increased-in-sign-shortage-persists> (дата звернення: 28.11.2021).
2. Cisco says computer chip shortage to last six months. URL: <https://www.bbc.com/news/technology-56847518> (дата звернення: 29.11.2021).
3. Chip shortage will last beyond 2022 as demand far outstrips supply, Intel chief says. URL: <https://www.washingtonpost.com/technology/2021/04/13/intel-ceo-semiconductor-chip-shortage/> (дата звернення: 29.05.2021).
4. The global chip shortage is creating a new problem: More fake components. URL: <https://www.zdnet.com/article/the-global-chip-shortage-is-creating-a-new-problem-more-fake-components-as-fraudsters-cash-in/> (дата звернення: 29.11.2021).

Ярмола Микола Володимирович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 264 28 13  
nick.yarmola.99@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів з можливостями та перевагами використання автоматизованих технічних засобів в агропромисловому комплексі.

**Мета дослідження.** Визначити основні переваги автоматизації виробничих процесів в агропромисловому комплексі.

**Результати дослідження.** Агропромисловий комплекс є однією з галузей, де впровадження автоматизації є необхідним кроком, який дасть можливість збільшити обсяги виробництва продовольства та забезпечити необхідний його рівень для стрімко зростаючого числа населення. Нові досягнення в техніці, починаючи від робототехніки та штучного інтелекту, закінчуючи програмним забезпеченням комп'ютерного «зору», повністю змінили сучасне сільське господарство. Сьогодні фермери мають доступ до засобів, що дозволяють значно збільшити темпи виробництва.

Які ж технології використовуються для автоматизації агропромислового комплексу? Перш за все, це автономні трактори. Ними можна керувати дистанційно, або ж запрограмувати їх на виконання певних дій та проходження маршрутів. Існує також можливість переобладнувати традиційну сільськогосподарську техніку, вмонтовуючи комп'ютерну техніку для автоматизації роботи.

Крім цього, також є робототехніка, що розроблена для засівання та прополки. Вона використовує технологію комп'ютерного зору, що робить її неймовірно точною та зменшує використання пестицидів до 90%, оскільки розпиляє їх лише там, де необхідно.

Дрони та безпілотники також вносять значний вклад в автоматизацію агропромислового комплексу, оскільки їх можна використовувати для контролю великої площі полів та навіть для розпилення добрив, пестицидів та інших засобів обробки. Вони можуть швидко та економічно визначити проблемні зони на полях за допомогою інфрачервоного аналізу, щоб допомогти фермерам діагностувати проблеми на ранніх стадіях.

Збирання фруктів та овочів завжди було складним завданням для роботизованої техніки, оскільки роботи повинні дбайливо ставитись до врожаю,

аби уникнути пошкоджень плодів. Agrobot успішно розробив першого робота для акуратного збирання полуниці, який використовує 24 маніпулятора. Інша компанія, Abundant Robotics, є першою в автоматизації збирання яблук. Їхні машини збирають фрукти, використовуючи пілосос замість будь-яких маніпуляторів, щоб просто витягувати яблука з гілки.

І все ж існують проблеми автоматизації агропромислового комплексу, що необхідно подолати. Високі витрати на впровадження роботизованих технологій є значним бар'єром, особливо для небагатих аграрних країн. Також така техніка є більш вразливою до поломок, оскільки в ній використовується безліч електронних та механічних елементів, що також збільшує витрати. Ми знаходимось лише на початковій стадії автоматизації ферм, але в майбутньому всі існуючі проблеми можуть бути подолані.

**Висновки та перспективи.** Технології автоматизації агропромислового комплексу вирішують такі важливі проблеми, як стрімке зростання населення планети, нестача робочої сили на фермах та зміна споживчих переваг. Рутинні завдання в агропромисловому комплексі можна і потрібно автоматизувати, щоб зменшити витрати на робочу силу та прискорити темпи виробництва продовольства для потреб людей.

#### **Список використаних джерел**

Plug and Play [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/how-automation-transforming-farming-industry>.

Гнядий Владислав Юрійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 452 28 98  
vlad.gnyadiy.01@gmail.com

## **РОБОТОТЕХНІКА BOSTON DYNAMICS**

Boston Dynamics — американська інженерна компанія, що працює в галузі робототехніки. Відома своїми розробками для військових потреб на замовлення DARPA. Одним з найвідоміших виробів фірми є чотириногий робот BigDog. Раніше компанія працювала за контрактом з NAWCTSD над заміною навчальних відеороликів інтерактивними комп'ютерними симуляціями.

Президентом компанії є Марк Райберт, який створив її 1992 року разом з групою інженерів Массачусетського технологічного інституту.

У грудні 2013 року компанію Boston Dynamics придбала корпорація Google Inc, а компанію очолив Енді Рубін.

8 червня 2017 року було оголошено, що холдинг Alphabet продав робототехнічні компанії Boston Dynamics і Schaft. Покупцем стала

японська SoftBank — один із найбільших світових інвесторів в ІТ-бізнес, раніше придбала за кілька мільярдів доларів розробника процесорів ARM.

Один із найпопулярніших роботів Boston Dynamic є SpotMini

SpotMini — чотириногий робот, візуально подібний на собаку. Він важить близько 30 кг. На одному заряді «залізний пес» може пропрацювати 90 хвилин. Старт продажів очікується у 2019 році.

Це перший комерційний робот компанії, який буде масово вироблятися і продаватися.

Через те, що наближається повноцінне масове виробництво SpotMini машина зазнала нових апгрейдів: її конструкція отримала нові, якісніші та надійніші компоненти, оновлений зовнішній корпус, що захищає робота, наприклад, при падінні. Крім того, робот отримав дві камери (спереду та ззаду), тому тепер він може стежити за обстановкою відразу у всіх напрямках.



Рисунок 1- робот Spot Mini

Виробнича версія SpotMini також буде оснащуватися роботизованою рукою, яку деякі чомусь помилково сприймають за голову. Рука має просторову стабілізацію: навіть при зміщенні робота з певної точки, вона залишається в тому ж положенні, в якому знаходилася, що робить машину ще більш гнучкою та корисною для різних завдань.

Виступаючи на заході TechCrunch Райберт висловив сподівання, що їхній SpotMini зможе стати справжнім «Андроїдом серед роботів» (або найкрутішим андроїдом серед інших андроїдів). Машина має просунуту навігаційну систему і пропонує широкі можливості програмування під неї різних додатків відповідно до поставлених завдань.

**Висновки та перспективи.** Ми вступаємо в еру штучного інтелекту та робототехніки, вже зараз можна побачити автомобілі, літаки, кораблі і навіть мотоцикли з автопілотами і це тільки початок. Поліція, пожежники та армія США вже почала використовувати роботів Spot і SpotMini для різних завдань перестаючи ризикувати людськими ресурсами. Поліція використовує для патрулювання в небезпечних районах, армія в свою чергу використовує їх в ролі саперів, розвідників на рівні з коптерами тому, що робот має руку на голові зі стабілізатором, то туди встановлюють камери. Пожежники завдяки модифікації з вогнетривким корпусом посилають роботів в гущу полум'я.

Також їх починають використовувати поштові та кур'єрські служби.

Проводяться тестування роботів на будівництві висоток, в кар'єрах, в шахтах та в інших місцях роботи де присутній ризик травмування або смерті людини.

**Список використаних джерел**

1. <https://www.bostondynamics.com>
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Boston\\_Dynamics](https://uk.wikipedia.org/wiki/Boston_Dynamics)
3. <https://hi-news.ru/technology/boston-dynamics-nachnet-massovoe-proizvodstvo-robotov-spotmini-etim-letom.html>
4. <https://3dnews.ru/tags/boston%20dynamics>

## НАПРЯМ 2. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ



Коломієць Назарій Володимирович  
студент 2 курсу, групи ІСД-21  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 235 60 92

[nazarr4ik@gmail.com](mailto:nazarr4ik@gmail.com)

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення автоматизованих  
систем  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ПРОБЛЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ

**Постановка задачі.** У сучасному світі розвиток технологій дуже стрімкий. З метою прагнення вивчити технології та бажанням вдосконалити і модернізувати людське життя шляхом вирішення певних медичних досліджень, діагностики проблем та людських потреб – виникла необхідність у розвитку і більш детальному вивченні штучного інтелекту, а саме його розробка у царині медицини.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є вивчення штучного інтелекту в галузі медицини, аналіз його переваг та недоліків.

**Результати дослідження.** Штучний інтелект – це розроблений код, який орієнтований на вивчення статистики та матеріалів, порівняння заданого запиту і того, що його спричиняє. Наприклад, штучний інтелект, якщо мають на увазі камеру, має зображення, та згідно функціоналу, наданого кодом програмістів, може аналізувати та поліпшувати налаштування камери для світлин. У свою чергу камери використовуються також і в медицині. Другий приклад – це підключення штучного інтелекту до визначеного медичного апарату, який сканує тіло людини для того, щоб встановити діагноз захворювання або його відсутність. За допомогою штучного інтелекту, виходячи з виконаних запитів, згідно, наданого програмістами певного обмеженого функціоналу, проводиться пошук інформації у медичній базі даних. Це можуть бути електронні ресурси, можливо навіть всі ті, які доступні для широкого загалу в мережі інтернет: наукові статті, монографії і медичні фотодокументи. З плином часу, штучний інтелект знаходить та порівнює інформацію. Закінчивши це порівняння, видає результат щодо запиту.

Перевагами штучного інтелекту є:

- **діагностування захворювань.** Технології штучного інтелекту на сьогоднішній день застосовуються при діагностиці захворювань, дослідженні генома, розробці лікарських засобів. Вони дозволяють більш якісно надавати відомості, обслуговувати пацієнтів, економити час та кошти;
- **аналіз та обробка великого обсягу даних.** Жодна людина не здатна так багато, швидко та точно отримувати, аналізувати і давати чіткий результат, як штучний інтелект. Якщо людина може помилятися у розрахунках, то штучний інтелект запрограмований на те, щоб у максимальній короткій строці надати максимальну правильну відповідь;
- **допомога технологій штучного інтелекту у науці.** Технології штучного інтелекту можна використовувати там, де людина або фізично не зможе перебувати, або це буде небезпечно для неї [1].

Недоліками штучного інтелекту є:

- **травми та помилки.** Ризик полягає в тому, що системи штучного інтелекту іноді будуть неправильними, і це може призвести до травми пацієнта або інших проблем зі здоров'ям;
- **доступність інформації.** Системи штучного інтелекту вимагають великих обсягів даних із таких джерел, як електронні медичні картки, інформація про наявність ліків в аптеках, записи страхових відшкодувань або інформація, створена споживачем;
- **професійна перебудова.** Деякі вчені занепокоєні тим, що широке використання ШІ з часом призведе до зниження людських знань і можливостей і відповідно постачальники втратять здатність виявляти та виправляти помилки ШІ й розвивати медичні знання [2].

**Висновки та перспективи.** Спираючись на потребу швидкого, доступного та точного дослідження, штучний інтелект доцільно назвати тим засобом, який в змозі їх вирішити. У той же час постає питання стосовно його інформаційної та фізичної безпеки.

#### Список використаних джерел

1. Дарія Махненко // І знову про штучний інтелект. Допомога, загроза чи пусті балачки? / url-адреса: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshe/i-znovu-pro-shtuchniy-intelekt-dopomoga-zagroza-chi-pusti-balachki.html> .
2. W. Nicholson Price II // Risks and remedies for artificial intelligence in health care / url-адреса: <https://www.brookings.edu/research/risks-and-remedies-for-artificial-intelligence-in-health-care/> .



Кувік Назар Іванович,  
Студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(096)1531610  
[nazzzar.kuvvvik.300@gmail.com](mailto:nazzzar.kuvvvik.300@gmail.com)  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## СУТЬ І ПРОБЛЕМАТИКА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Постанова задачі.** Розкрити суть і проблеми штучного інтелекту.

**Метою дослідження.** Визначення поняття «штучний інтелект», аналіз поточного стану проблем. Відповідно до зазначеної мети завданнями роботи є:

1. з'ясування поняття штучного інтелекту;
2. з'ясування актуальних проблем у сфері штучного інтелекту.

**Результати дослідження.** На сьогоднішній день в багатьох областях науки і в звичайному житті на роботів, покладаються ті завдання, які раніше були в змозі виконувати лише люди, і саме це обумовило створення штучного інтелекту, і надалі стимулює його удосконалення. Автоматизовані машини, наділені штучним інтелектом, здатні позбавити людину від рутинної діяльності. Так, системи, що працюють на основі штучного інтелекту все більше застосовуються в техніці, наприклад, це автомобілі наділені штучним інтелектом, або роботи, що беруть участь у виробництві. Отже основною метою створення штучного інтелекту перш за все є поліпшення життя людини. Проте, будь-яка система має свої недоліки і проблеми, які необхідно досліджувати для подальшого її вдосконалення. Електронні системи застосовуються в багатьох галузях, зокрема, в юриспруденції, медицині, геології і, останнім часом, особливо в галузі промислового виробництва. Все це підкреслює поширення і стрімкий розвиток штучного інтелекту. Але перш ніж надати визначення цьому терміну, необхідно визначитись з поняттям «інтелект». Інтелектом можна назвати здатність мозку розв'язувати задачі, в тому числі інтелектуальні, шляхом набуття інформації від зовнішнього середовища, перевірки її на достовірність і тлумачення як знань, упорядкування, накопичення та цілеспрямованого перетворення останніх у процесі навчання, що ґрунтується на досвіді й адаптації мозку до різноманітних обставин. Таким чином, можна дати визначення штучному інтелекту — це сукупність автоматичних методів і засобів цілеспрямованої переробки інформації (знань) відповідно до набутого в процесі навчання й адаптації досвіду при розв'язанні всіляких інтелектуальних задач.

Доволі актуальним у ХХІ столітті є питання виникнення так званих «розумних роботів». У зв'язку з цим виникають дискусії щодо окреслення кола прав роботів, а також їх обов'язків. Крім того, дуже цікавою є проблема співіснування людини та штучної істоти та взаємодія таких істот одна з одною.

Одна з проблем полягає в тому, що людство досі не може точно окреслити межі того, що воно позначає терміном «штучний інтелект» і, зрештою, як і те, кого чи, що можна, або слід називати «роботами». Так, поступово, межа між здібностями людей і носіями так званого штучного інтелекту розмивається. Велику увагу слід приділити дискусії про правовий статус роботів і штучного інтелекту загалом.

**Уже сьогодні існують питання про:**

1. Визнання (чи невизнання) роботів суб'єктами правовідносин, а відповідно, наділення (чи ненаділення) їх правосуб'єктністю;
2. Визнання за роботами авторських прав;
3. Відшкодування шкоди, завданої роботам.

Одну з перших комплексних спроб врегулювати питання штучного інтелекту здійснив Європейський Союз, який прийняв узгоджений текст Резолюції Європарламенту «Норми цивільного права про робототехніку» від 16 лютого 2017 р.. Основними питаннями, порушеними у зазначеній Резолюції, є питання етичних норм, щодо робототехніки та штучного інтелекту, надання прав роботам і штучному інтелекту, створення Європейського агентства з робототехніки та штучного інтелекту, вирішення питання про відповідальність за завдану роботом і штучним інтелектом шкоду. Депутати Європарламенту також запропонували визнати роботів «електронними особами» і створити Європейське агентство з робототехніки та штучного інтелекту, в якому проводитимуть технічні й етичні експертизи роботів.

**Висновки та перспективи.** Штучний інтелект вивчає методи розв'язання задач, для яких не існує способів розв'язання або вони не коректні (через обмеження в часі, пам'яті тощо). Інтелектуальні алгоритми часто використовуються для розв'язання NP-повних задач.

Немає підстав не брати до уваги думки світових авторитетів у галузях, які передбачають тією чи іншою мірою застосування штучного інтелекту, щодо наявності його загрози людству. Загальним є підхід, що без застосування систем штучного інтелекту неможливий розвиток технологічного прогресу, тож розробка інтелектуальних машин має продовжуватися. Головна проблема нині полягає не в створенні ефективних систем штучного інтелекту – таких розробок у світі вже достатньо, а у відсутності нових підходів до створення системи контролю, насамперед, етичного характеру, над штучним інтелектом. Отже, безпека штучного інтелекту має бути пріоритетом в його розробці.

**Список використаних джерел**

1. Боровская Е. В., Давыдова Н. А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. 127 с.
2. Горбачевская Е.Н., Краснов С.С. История развития нейронных сетей. Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. 2015. № 1 (23). С. 52-56.
3. Дороганов В.С., Баумгартэн М. И. Возможные проблемы, возникающие при создании искусственного интеллекта. Вестник КузГТУ. 2013. №4. С. 132- 135.

4. Карчевський М. В. Право роботів або робот з правами. Морське право та менеджмент: еволюція та сучасні виклики: Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції НУ «ОМА». 2017. Вип. 11. 298 с

Лесик Денис Олександрович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(063)6051213  
[kot3348@ukr.net](mailto:kot3348@ukr.net)

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## АЛГОРИТМИ ВИРІШЕННЯ СКЛАДНИХ ЗАВДАНЬ І ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Актуальність роботи** пояснюється тим, що сучасні «розумні машини» можуть наслідувати певні функції інтелекту людини і навіть певні психологічні процеси, але вони не можуть навчитися самостійно, не можуть зрозуміти людську мову, не можуть осмислено спілкуватися з людьми і не можуть творчо вирішувати проблеми.

**Метою роботи.** Сучасне теоретичне дослідження та аналіз існуючих систем із застосуванням штучного інтелекту.

Сьогодні нейронні мережі є основою таких технологій, як штучний інтелект, комп'ютерний зір та відеоаналіз. Можна сказати, що нейронна мережа імітує процес нервової діяльності та мислення людини. Різниця полягає в тому, що мислення замінюється обчисленням.

Комп'ютерна нейронна мережа - це імітація нервової структури нервової системи людини чи тварин. Процес "тренування" нейронної мережі полягає у встановленні заданої відповідності між вхідним сигналом та вихідним сигналом. Якщо матриця піксельних зображень встановлена як вхідний сигнал, при скануванні зображення в "навченій" мережі може бути отриманий вихідний результат, який буде представляти відповідність між вхідним зображенням і шаблоном у тій чи іншій базі даних зображень. Дані тренінгу - це різниця між значенням вихідного сигналу та помилкою  $o-e$ , з якої вибирається "вага"  $w$  для корекції сигналу.

Зворотна передача сигналу виправлення помилок пропорційна вазі зв'язку між нейронами. Чим більша "глибина" мережі, тобто чим більше нейронних шарів приховано в мережі, тим вище адаптивність мережі та точніше регулювання матриці вхідного сигналу, яку можна досягти. Процес машинного навчання нейронних мереж (машинне навчання) можна зобразити графічно, знаходячи форму найглибшого рову на горбистій місцевості. У машинному

навчанні нейронна мережа "шукає" найглибше екстремальне значення для отримання функції декількох змінних для кожного нейрона і повторює цей процес для кожного рівня нейронів у мережі. Таким же чином нейронна мережа шукає найменше відхилення сигналу вихідної функції на кожному нейроні і відповідно коригує коефіцієнт зважування  $w$  на його вході. Однак, на відміну від людей, які шукають послідовно, нейронні мережі можуть паралельно виконувати корекцію ваги нейронів на всіх нейронах та на всіх шарах.

Процес тренування нейронної мережі може зайняти від декількох секунд до декількох днів, залежно від складності завдання та глибини нейронної мережі та швидкості процесора, який будує нейрон

#### Концепція розумного агента

Термін "інтелектуальний агент" у ШІ позначає сутність спостереження та роботи в навколишньому середовищі (наприклад, обладнання, роботи, різні пристрої тощо), і їх поведінка розумна, тобто їх можна зрозуміти і вони завжди прагнуть досягти будь-якої мети. У цьому випадку інтелектуали функціонують, використовуючи мислячі ембріони, подібні до мислення людини або інтелектуально розвинених організмів.

Вони можуть: відповідати за відсутності готових рішень; робити пізнавальний вибір щодо необхідних для дії об'єктивних умов; широко та опосередковано розмірковувати над реальністю; визначати та досягати проміжних цілей. На практиці розумними агентами зазвичай є роботи, які демонструють набір дій, які виконує людина, що грає в ігри, виконуючи певні завдання тощо. У штучному інтелекті є кілька типів агентів. Агенти з простою поведінкою, цілеспрямовані агенти, засоби навчання тощо.

#### Визначення колективного інтелекту

Колективний інтелект або груповий інтелект - це досить нова позиція в теорії штучного інтелекту.

Природна аналогія колективної мудрості заснована на спостереженні за великою кількістю біологічних поведінок, які визначаються інтелектуально при вирішенні певних проблем виживання. Ці істоти включають мурашок, бджіл, птахів, риб та інших істот, які утворюють колонії чи зграї, вони діють за алгоритмом, використовують цифрові переваги для пошуку їжі та уникають загрози хижакам.

Основними характеристиками колективного інтелекту є: існування групи людей (більшості їх багато); можливість використання спільного методу обміну інформацією в групі; наявність спільної мети; явне підпорядкування індивідів спільній меті;

Алгоритми, розроблені в галузі колективного інтелекту, в основному використовуються для поєднання проблем оптимізації та вирішення проблем продавця

Евристика (евристика) - алгоритм вирішення проблем, що включає практичний метод, який не гарантується точним чи оптимальним, але достатнім для вирішення проблеми. Евристичні алгоритми широко використовуються для вирішення проблеми високої обчислювальної складності, тобто потрібен

тривалий час для заміни повного пошуку варіантів. Різна евристика використовується в антивірусних програмах, комп'ютерних іграх тощо. Наприклад, шахові програми в основному проводяться в іграх, заснованих на евристичних алгоритмах (бази даних можна використовувати для першої появи, а таблиці - Налімова використовуються в фінальній грі), але в проміжних іграх кількість можливих рухів часто призводить до завершення.

**Висновки та перспективи.** На жаль, якою б не була складною сучасна програма, які б складні алгоритми не були закладені у неї, в результаті вона не зможе зробити нічого крім того, що не передбачено людиною. У наш час штучний інтелект інтенсивно розвивається. Тому ці системи не можна вважати повноцінним штучним інтелектом.

Проблема вивчення і розробки штучного інтелекту полягає в тому, що наша наука не може сказати, як працює людська свідомість. А оскільки штучний інтелект, насамперед, повинен моделювати людську поведінку, як інтелектуальної істоти, то створити штучний інтелект буде неможливо доти, доки ми не зрозуміємо природу інтелекту людини.

#### **Список використаних джерел**

1. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34941/1/Sylka\\_bakalavr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34941/1/Sylka_bakalavr.pdf)

Мамонтов Георгій Владиславович

студент групи КСДМ-61

[mamontovegor77@gmail.com](mailto:mamontovegor77@gmail.com)

Науковий керівник: Черевик В'ячеслав Михайлович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ВЕЛИКИХ МАСИВАХ ДАНИХ**

**Постановка проблеми.** Застосування систем аналізу та планування територіального розвитку сприяє швидкому поширенню знань, навичок та найкращих практик у певних географічних межах, таких як місто, регіон, країна тощо. Для комплексного аналізу інформації на рівні регіону необхідно: зберігати і керувати інформацією розміром у петабайти; опрацьовувати як структуровану, так і неструктуровану (у вигляді текстових звітів) інформацію, працювати з картографічними даними; аналізувати різнотипну інформацію, використовувати [1, с. 5].

Вирішення цієї проблеми полягає у визначенні засобів пошуку інформації, або іншими словами удосконалення підходів пошуку до індивідуальних особливостей користувачів, щоб можна було швидко знайти відповідну інформацію, яка робить актуальною тему дослідження.

**Мета дослідження.** Розробка ефективного методу збору даних для скорочення часу отримання даних для великих наборів даних.

**Результати дослідження.** Подано визначення Великих даних та описано основні характеристики. Проаналізовано математичні засоби подання та опрацювання Великих даних та визначено їх обмеження. Подано програмні засоби роботи з Великими даними. Визначено формальний опис Великих даних. Подано моделі асоціацій між сутностями та характеристиками для різних категорій NoSQL баз даних [2, с. 2]. Використано простір даних для представлення Великих даних. Подано модель федеративного сховища Великих даних. Для представлення Великих даних використано простір даних, який дає змогу працювати з різнотипними даними. Проте основною операцією інтеграції є не консолідація, а федералізація, що дає змогу зменшувати ємнісну складність запитів. Досліджено обмін різнотипними даними та приведення реляційних даних до моделі «сутність характеристика».

**Висновки та перспективи.** У дослідженні розв'язано важливе завдання дослідження інформаційних ресурсів в великих масивах даних, методів та засобів організації та інтеграції інформаційних ресурсів Великих даних для процесів управління регіоном.

#### **Список використаних джерел**

1. Visualization of Software Quality Expert Assessmen [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2019.8929778> (дата звернення: 23.11.2021)

2. Combination of Convolutional and Recurrent Neural Network for Sentiment Analysis of Short Texts [Електронний ресурс] International Conference on Computational Linguistics // Xingyou Wang – Режим доступу: <https://www.aclweb.org/anthology/C16-1229.pdf> (дата звернення: 23.11.2021)

Свищук Марія Миколаївна  
студентка 6-го курсу, КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
0683545001

[rurusha666@gmail.com](mailto:rurusha666@gmail.com)

Урсол Тамара Сергіївна  
студентка 6-го курсу, КСДМ-61  
066435277

Науковий керівник: Торошанко Ярослав Іванович  
кандидат технічних наук, доцент  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ БІЗНЕС-РІШЕНЬ**

Технологія штучного інтелекту була вперше запропонована в 1956 році на конференції в Дартмуті, і з тих пір оптимізм, пов'язаний з штучним інтелектом,

був високим, що, за оцінками, машини будуть виконувати функції людини протягом наступних 20 років. Проте сьогодні механізми штучного інтелекту вносять активний внесок у цінні людські зусилля. Очікується, що завдяки застосуванню в багатьох галузях ШІ протягом наступних 5 років стане руйнівною технологією. За оцінками «Business Insider», до 2030 року приблизно 85% усіх взаємодій із клієнтами будуть оброблятися без людської допомоги. Оскільки телефонні дзвінки, чати, електронні листи та коментарі в соціальних мережах ефективно обробляються автоматизованими системами, які копіюють людські функції, це здається повністю досяжним.

Штучний інтелект допомагає в авіації в реальному часі. Великі міжнародні авіакомпанії намагаються не відставати від логістики та взаємодії з клієнтами, оскільки вони буквально щодня взаємодіють з мільйонами людей через ринок і соціальні мережі в режимі реального часу. Саме тут штучний інтелект може бути дуже корисним. Інтелектуальні системи та чат-боти можна використовувати для зв'язку з клієнтами, щоб інформувати та оновлювати розклад рейсів, надаючи персональні повідомлення.

Включення автоматизації у вашій справі. Зростання технології штучного інтелекту призвело до автоматизації роботи, що ознаменувало бізнес-революцію нового віку. Від роботів, які працюють на фабриках, до автоматизованого бронювання готелів, тема залишається постійною з тією лише різницею: де саме працює ШІ. З зростаючою тенденцією до автоматизації рутинної роботи ШІ швидко автоматизує кілька рутинних бізнес-процесів. Зрештою, який власник бізнесу не хотів би використовувати технології, які відмовляються від кави, обіду та перекуру?

Використання штучного інтелекту для спілкування із клієнтами. Декілька компаній скористалися можливостями чат-ботів із штучним інтелектом для створення бізнес-рішень на основі чату для спілкування зі споживачами. Одним із таких прикладів є Clickatell Touch, який використовує технологію Touch-card для поєднання взаємодій, керованих ботом, і онлайн-чату з автоматизацією робочого процесу.

Прийняття розумних рішень за допомогою даних ШІ. Системи штучного інтелекту швидко витягують корисну інформацію з масивних наборів даних, що в іншому випадку є складним і тривалим процесом. Завдяки інтеграції своєї CRM з системою штучного інтелекту, підприємства можуть мати повні дані про клієнтів і отримати корисну інформацію для прийняття розумних і вчасних бізнес-рішень. Сьогодні такі бізнес-рішення, як «клієнто-орієнтовні» та «найкращі пропозиції», приймаються за допомогою ШІ. Крім того, впровадження ШІ в бізнес також допомагає визначити найбільш потенційні потенційні клієнти та можливості.

Передбачення результату і оптимізування зусиль у сфері продаж. Системи штучного інтелекту здатні фіксувати сигнали, які менеджери з продажу часто упускають, шукаючи кореляції в наявних даних клієнтів. Наприклад, якщо інструмент підтримки клієнтів із інтегрованим штучним інтелектом прогнозує погляди клієнтів на основі їх нещодавньої взаємодії, то підприємства можуть

використовувати цю інформацію, щоб побудувати міцніші відносини з клієнтами та зменшити відтік. Крім того, як тільки компанія усвідомлює, що клієнти не дуже добре сприймають їхню компанію, можна негайно вжити заходів, щоб змінити таке уявлення, а не чекати, поки клієнти скажуть, що вони незадоволені.

Хоча важко сказати, як саме AI буде використовуватися в майбутньому і які всі програми будуть можливими протягом наступного десятиліття, очікується, що ШІ усунуть стомлюючі щоденні бізнес-завдання. Завдяки безперервному розвитку технологій штучного інтелекту, перехід на нього буде лише більш раціональним і швидшим. Чим раніше ви перейдете, тим краще, оскільки штучний інтелект має багато переваг для бізнесу. Однак, якщо ви плануєте застосувати технологію штучного інтелекту у своєму бізнесі, то першим кроком буде з'ясувати можливості та визначити довгострокові та короткострокові бізнес-стратегії, перш ніж належним чином запровадити це новітнє рішення, щоб отримати від нього переваги. Тому підхід, багатий на технології, орієнтований на людей і орієнтований на бізнес, допоможе підприємствам ефективно інтегрувати інтелектуальні системи для оптимізації операцій та використання нових можливостей для зростання.

#### **Список використаних джерел**

Takeuchi, H., & Yamamoto, S. (2019). Business AI alignment modeling based on enterprise architecture. – ст. 155-165

Schank, R. C. (1991). Where's the AI? *AI magazine*, 12(4), - ст.38-42

Терещенко Вадим Віталійович,  
Студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(098)4801115  
vadimteresenko774@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Мета дослідження.** Дослідження в галузі планування почалися зі спроби сконструювати робота, який би виконував свої завдання з деякою мірою гнучкості і здатністю реагувати на навколишній світ. Планування припускає, що робот повинен уміти виконувати деякі елементарні дії. Він намагається знайти послідовність таких дій, за допомогою якої можна виконати більш складне завдання, наприклад, рухатися кімнатою, заповненою перешкодами. Одним з методів планування є метод ієрархічної декомпозиції.



Машинне навчання — це розділ штучного інтелекту, що має за основу побудову та дослідження систем, які можуть самостійно навчатись з даних. Наприклад, система машинного навчання може бути натренована на електронних повідомленнях для розрізнення спаму і прийнятних повідомлень. Після навчання вона може бути використана для класифікації нових повідомлень електронної пошти на спам та не-спам. В основі машинного навчання розглядаються уявлення та узагальнення.

Обробка природної мови — загальний напрямок штучного інтелекту та лінгвістики. Він вивчає проблеми комп'ютерного аналізу та синтезу природної мови. Стосовно штучного інтелекту аналіз означає розуміння мови, а синтез — генерацію розумного тексту. Розв'язок цих проблем буде означати створення зручнішої форми взаємодії комп'ютера та людини.

Машинний зір — це застосування комп'ютерного зору в промисловості та виробництві. В той час як комп'ютерний зір — це загальний набір методів, що дозволяють комп'ютерам бачити, областю інтересу машинного зору, як інженерного напрямку, є цифрові пристрої введення/виведення та комп'ютерні мережі, призначені для контролю виробничого обладнання, такого як роботи-маніпулятори чи апарати для вилучення бракованої продукції.

Банки застосовують системи штучного інтелекту (СШІ) в страховій діяльності при грі на біржі і управлінні власністю. У серпні 2001 року роботи виграли в людей в імпровізованому змаганні з трейдингу (BBC News, 2001). Методи розпізнавання образів, (включаючи, як складніші й спеціалізованіші, так і нейронні сітки) широко використовують при оптичному і акустичному розпізнаванні (в тому числі тексту і голосу), медичній діагностиці, спам-фільтрах, в системах ППО (визначення цілей), а також для забезпечення ряду інших задач національної безпеки.

Застосування ШІ є важливим трендом у створенні перспективних систем управління поля бою та озброєнням.

За допомогою ШІ можливо забезпечити оптимальний та адаптивний до загроз вибір комбінації сенсорів і засобів ураження, скоординувати їх сумісне функціонування, виявляти та ідентифікувати загрози; оцінювати наміри противника. Суттєву роль ШІ відіграє у реалізації тактичних систем доповненої реальності. Наприклад, ШІ дозволяє забезпечити класифікацію та семантичну сегментацію зображень, локалізацію і ідентифікацію мобільних об'єктів з метою схематичного відтворення контурів об'єктів в якості символів доповненої реальності для ефективного цілевказування.

Значні надії покладаються на використання СШІ для управління мережами стільникового зв'язку 6G.

Розробники комп'ютерних ігор вимушені застосовувати ШІ тої чи іншої міри пропрацьованості. Стандартними задачами ШІ в іграх є відшукування шляху в двовимірному або тривимірному просторі, імітація поведінки бойової одиниці, обрахунок вірної економічної стратегії і так далі.

**Висновки та перспективи.** Штучний інтелект (ШІ) застосовується сьогодні в багатьох прикладних галузях. Практично усі вони, може бути, і не так

швидко, як хотілося б, але неухильно і безупинно розвиваються. В останні роки сучасні ІТ-технології зробили дуже різкий стрибок уперед, в основному за рахунок підвищення продуктивності масових процесорів і стрімкого здешевлення пам'яті (як оперативної, так і "твердої"). Це привело до появи додатків, у яких утілені серйозні теоретичні набіртки ШІ.

Проглядаються два напрямки розвитку ШІ:

перший полягає у вирішенні проблем, пов'язаних з наближенням спеціалізованих систем ШІ до можливостей людини та їх інтеграції, яка реалізована природою людини.

другий полягає у створенні Штучного Розуму, який представляє інтеграцію уже створених систем ШІ в єдину систему, здібну вирішувати проблеми людства.

#### **Список використаних джерел**

Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ : «Києво-Могилянська академія»

«Енциклопедія кібернетики», відповідальний ред. В. Глушков

Союк Віталій Віталійович  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 763 64 74  
soyuk99@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ**

**Постановка задачі.** Підходи до навчання студентів особливостям роботи з інформаційними технологіями виявляються в центрі уваги багатьох досліджень. Поряд з цим важливою проблемою, характерною для системи вищої освіти, є вироблення підходів до підвищення ефективності навчання, формування у випускників здатності застосовувати отримані знання, вміння і навички у професійній діяльності. Це, в свою чергу, робить актуальним завдання створення і впровадження технологій і засобів вимірювання рівня ефективності освіти взагалі і навчання зокрема. Одним із таких сучасних підходів є застосування штучних нейронних мереж(ШНМ).

**Мета дослідження.** Дослідження особливостей застосування нейронних мереж в галузі освіти.

**Результати дослідження.** Штучні нейронні мережі являють собою інформаційні структури, що лежать в основі функціонування деяких комп'ютерних програм. Такі мережі складаються з простих однотипних елементів (нейронів), пов'язаних між собою певним чином, функціональні

можливості яких аналогічні більшості елементарних функцій біологічного нейрона. Кожен нейрон характеризується своїм поточним станом (збуджена або загальмована). Наочно ШНМ можна представити у вигляді орієнтованого графа, вершини якого будуть відповідати нейронам, а дуги, що з'єднують вершини, - синаптичних зв'язків або ваг. ШНМ мають ряд цінних властивостей, в числі яких здатність навчатися, донавчатись, аналізувати інформацію, що надходить, обробляти великий обсяг даних, представлених в різних шкалах, відсівати непотрібну інформацію, здійснювати прогноз, паралельно обробляти сигнали, завдяки об'єднанню великої кількості нейронів в шари [1, с. 23-42].

У зв'язку з цим виділяють різні класифікації ШНМ, моделі яких здатні вирішувати різні завдання [2, с. 19-22].

Більшість моделей штучних нейронних мереж при вирішенні будь-якої задачі необхідно навчити, тобто налаштувати певним чином вагові коефіцієнти. У загальному випадку, навчання - такий вибір параметрів мережі, при якому мережу найкраще справляється з поставленою проблемою. Навчання нейронної мережі - це завдання багатовимірної оптимізації, і для її вирішення існує безліч алгоритмів. Після навчання ШНМ здатна вирішувати поставлені завдання, такі, наприклад, як аналіз контрольно-вимірювальних матеріалів (КВМ) на предмет їх відповідності заявленій тематиці і рівнем складності. Таким чином, нейромережеві технології можуть бути використані для вдосконалення КВМ тестів що дають змогу ефективно перевірити знання пройденого матеріалу та, як наслідок, - підвищення достовірності вимірювання рівня знань студентів.

Можна припустити, що використання розроблених подібним чином адаптивних тестів в рамках навчання інформатиці студентів вузів позитивно позначиться на ефективності такої підготовки майбутніх фахівців [2, с. 869].

Очевидна суперечність між недостатньою ефективністю існуючих підходів до вимірювання результативності навчання інформатиці в вузі і відсутністю технологій, що дозволяють адаптувати зміст контрольно-вимірювальних матеріалів з урахуванням специфіки контингенту учнів, що сприяють підвищенню достовірності визначення рівня знань і умінь студентів вузів.

**Висновки та перспективи.** Вирішення цієї суперечності можливе на основі розробки тестів, спрямованих на достовірні контроль і оцінку навчальних досягнень студентів з необхідних предметів, за рахунок застосування адаптивного тестування з подальшою можливістю удосконалення КВМ за допомогою штучних нейронних мереж.

#### **Список використаних джерел**

1. Зайцева Л.В. Модели и методы адаптивного контроля знаний. / Л.В.Зайцева, О.Н.Прокофьева // Educational Technology & Society 7(4). 2004. С.23-42
2. Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения / Е.В. Бодянский, О.Г. Руденко — Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2014. — 369с.

3. Pratap Reddy. ANN models for microstrip line synthesis and analysis / Dr.K.Sri Rama Krishna, J. Lakshmi Narayana, Dr.L. Pratap Reddy // World academy of science, engineering and technolog, 2018. — № 46 —P. 867—871.

Виговський Олександр Сергійович  
студент 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 0363635  
svyhovsky@gmail.com

Науковий керівник: Варфоломеєва Оксана Григорівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖЕВОГО УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ SNMP**

**Постановка задачі.** Діяльність сучасних організацій тісно пов'язана з використанням інформаційних технологій, будь то комп'ютер на робочому місці керівника невеликої компанії або корпоративна мережа великої компанії-системного інтегратора. І чим більша організація, тим важливіші її функції, тим вищі вимоги до комп'ютерної системи, що забезпечує ці функції, і тим вище вартість кожного збою. Ефективність компанії все більше залежить від якості її комп'ютерного та телекомунікаційного обладнання. Особливо серйозними є надійність і максимальна ефективність роботи комп'ютерної мережі. Банки, фінансові, транспортні та телекомунікаційні компанії несуть відповідальність за величезні втрати, спричинені проблемами мережі, що призводять до втрати даних, різкого зниження продуктивності та перевантаження серверів. Тому проблема управління мережею стає особливо актуальною.

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є вивчення перспектив розвитку мережевого управління на основі протоколу SNMP. Управління мережею – це низка заходів та заходів, спрямованих на підвищення ефективності мережі, виявлення та усунення збоїв у роботі мережі, належний розвиток та модернізацію та, зрештою, зниження витрат. Протокол SNMP був розроблений для перевірки роботи мережевих маршрутизаторів і мостів. Згодом сфера дії угоди охоплювала інші мережеві пристрої, такі як концентратори, шлюзи, термінальні сервери, сервери LAN Manager, машини під керуванням Windows NT тощо. Крім того, протокол дозволяє змінювати роботу цих пристроїв.

**Результати дослідження.** Платформи керування мережею, такі як системи HP OpenView від Hewlett-Packard, NetView for AIX (IBM), SunNet Manager (Sun), Spectrum (Cabletron Systems) і системи керування NetWare, тепер використовуються для керування мережами. Ці інструменти покладаються на використання SNMP (простого протоколу керування мережею). SNMP

призначений для збору та передачі інформації про стан між різними комп'ютерами. SNMP використовує розподілену архітектуру, що складається з систем управління та агентів. Завдяки Microsoft SNMP комп'ютер під керуванням може повідомляти про свій стан системі керування SNMP у мережі за допомогою протоколу TCP/IP. Перед встановленням SNMP необхідно визначити спільноту - групу, до якої належить комп'ютер SNMP. SNMP забезпечує агентам мінімальний рівень безпеки та контекстну перевірку. Ви можете використовувати програму перегляду подій для виявлення збоїв у службі SNMP. Завдяки Microsoft комп'ютер SNMP, що працює під керуванням Windows NT, може повідомляти про свій стан системі керування SNMP у мережі за допомогою протоколу TCP/IP. Служба SNMP надсилає інформацію про стан одному або кільком комп'ютерам, коли це вимагається або коли відбувається важлива подія, наприклад, недостатньо місця на жорсткому диску комп'ютера. Цей протокол підтримується як Microsoft Systems Management Server, так і OpenView (Hewlett-Packard), UniCenter TNG (Computer Associates), Tivoli (IBM). Windows NT Server і Windows NT Workstation включають агенти SNMP, щоб ними можна було керувати всіма цими продуктами.

**Висновки та перспективи.** Отже, щоб успішно керувати мережею, потрібно розуміти стан кожного її елемента і вміти змінювати параметри її роботи. Зазвичай мережа складається з пристроїв різних виробників. Якщо кожен мережевий пристрій розуміє лише власну систему команд, то управління буде складним завданням. Таким чином, протокол SNMP серії TCP/IP дозволяє відстежувати та передавати інформацію про стан комп'ютерів під керуванням Windows NT, серверів LAN Manager, маршрутизаторів і шлюзів, малих комп'ютерів або мейнфреймів, термінальних серверів і концентраторів. SNMP використовує розподілену архітектуру, що складається з систем управління та агентів.

#### **Список використаних джерел**

1. Шмидт, Дуглас Кевин Дж., Мауро Р. - Основы SNMP, 2-е издание, Символ-Плюс, 2012.-520 с.
2. Гольдштейн Б. С., Соколов Н.А., Яновский Г. Г. Сети связи. СПб.: БХВПетербург, 2010. – 210с.
3. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства: Учебное пособие / А.Н. Берлин — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 319 с.

Кірюшин Владислав Олексійович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 877 29 86

vladislavlukanuk84@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

**Постановка задачі.** Як штучний інтелект використовується у телекомунікаціях?

**Мета роботи.** Основні блоки для оператора, які працюють у галузі телекомунікаціях:

1. Інфраструктура.
2. Предективне обслуговування.
3. Віртуальні помічники та чат-боти.

**Результат досліджень.** За допомогою штучного інтелекту операторам зв'язку набагато легше вдосконалювати та оптимізувати власні мережі. AI та машинне навчання допомагають аналізувати дані та вносити виправлення, щоб без зупинок надавати послуги зв'язку та не залучати зовнішніх постачальників. Це дозволяє телекомунікаційному бізнесу створювати мережі, що самоорганізуються (self-organizing network, SON), які конфігуруються на підставі інформації про трафік і тимчасову зону в регіоні і самостійно виправляють помилки у своїй роботі. Більше того, такі мережі можуть прогнозувати появу збоїв у майбутньому.

Ще один кейс застосування штучного інтелекту для роботи з інфраструктурою у телекомі – це оптимізація стільникових вишок. До появи відеокамер з AI-модулями фахівцям потрібно було виїжджати на місце, щоб переконатися, що дороге обладнання функціонує правильно. Тепер це можна не робити.

Також за допомогою II оператори в режимі реального часу дізнаються про непередбачені ситуації, наприклад, пожежі або повені. Крім цього, вони можуть встановлювати сенсори інтернету речей на вежі та використовувати численні алгоритми машинного навчання для аналізу великих даних.

Збій у стільниковій мережі – це катастрофа, яка дуже негативно впливає на імідж телеком-оператора. Штучний інтелект дозволяє моніторити обладнання та запобігати подібним ситуаціям.

У цьому допомагає передиктивний аналіз. Щойно дані потрапляють у систему, вони порівнюються з тими, що призвели до збою у роботі мережі. Якщо вони схожі, то в хід йдуть інструменти, які проактивно лагодять все те, що могло

б зламатися в стільникових вежах, лініях електропередач, серверах в центрі обробки даних і навіть роутерах будинку в абонентів.

Цікавий приклад має американська компанія AT&T. Вона використовує машинне навчання для повного моніторингу інцидентів у мережі в режимі реального часу. Технологія здатна запобігти 15 мільйонам сигналів про порушення на день ще до того, як абоненти помітять, що щось пішло не так. Цей оператор також використовує AI для підтримки процедур роботи над мережами: за допомогою дронів він перевіряє покриття LTE та аналізує відео з них для техпідтримки та управління вежами.

Наприклад Голландський телеком-оператор KPN спільно з Accenture використовує камери з супер-високою роздільною здатністю для того, щоб мережі 5G могли сканувати та аналізувати області, де вони особливо активно використовуються і можуть «провалитися».

Той самий KPN аналізує записи операторів контакт-центру для коригування автовідповідей. Вони ж відстежують поведінку абонентів вдома (звісно, з їхнього дозволу) – наприклад, наскільки часто включають та вимикають модем чи роутер. Це може свідчити про те, що сигнал Wi-Fi слабкий. Але така турбота про користувачів ніщо в порівнянні з очевидним кейсом - створенням віртуальних помічників і чат-ботів.

У кого тільки їх немає: Vodafone – Tobi, Telefonica – Aura. Та й AT&T, Verizon та CenturyLink створили помічників, які допомагають клієнтам розібратися з базовими проблемами. Звісно, із голосовими помічниками найважче, адже вони поки що не можуть до кінця розуміти людський діалог. Наприклад, Comcast з'ясував, що фразу "Я хочу побачити свій рахунок" клієнт може вимовити, використовуючи 7500 різних словосполучень. Як ви знаєте, якщо в чат-бот не завести всі ці комбінації, допомогти він не зможе.

Тим не менш, при правильному обслуговуванні вони працюють. Ось, наприклад, Tobi у Vodafone відповідає на найпростіші запити абонентів, MIKA у Nokia допомагає вирішити питання з мережею. Дехто вдається до допомоги вже відомих віртуальних помічників: так зробив оператор DISH Network, який замість розробки власного рішення використовує Alexa від Amazon.

**Висновки та преспективи.** Оскільки за допомогою штучного інтелекту, телекомунікаційним операторам стало набагато легше, но водночас це дуже жахливо, коли штучний інтелект буде розпізнавати більше словосполучень, тоді професія оператора зовсім загине, тому замість оператора буде робот, який відповість на всі людські запити без помилок і по ділу.

### **Список використаних джерел**

1. Штучний інтелект використовується у телекомунікаціях [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://vc.ru/ml/271889-na-svyazi-kak-iskusstvennyy-intellekt-ispolzuetsya-v-telekome>

Гаврилець Максим Олександрович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(098)-880-22-54  
megagavrilets@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ В РОЗПІЗНАВАННІ ЕЛЕМЕНТІВ**

**Постановка задачі.** Розглянуто приклад побудови оптимальної структури згорткової мережі.

**Мета дослідження.** Розглянуто застосування згорткової нейронної мережі.

**Результати дослідження.** Згорткова ж нейронна мережа за рахунок застосування спеціальної операції – власне згортки – дозволяє водночас зменшити кількість інформації, що зберігається в пам'яті інформації, за рахунок чого краще справляється з картинками більш високої роздільної здатності, і виділити опорні ознаки зображення, такі як ребра, контури або грані. На наступному рівні обробки з цих ребер і граней можна розпізнати повторювані фрагменти текстур, які далі можуть скластися в фрагменти зображення. По суті кожен шар нейронної мережі використовує власне перетворення. В результаті такого опрацювання ми можемо правильно класифікувати картинку або виділити на кінцевому етапі потрібний об'єкт на зображенні. Згорткові нейронні мережі застосовуються досить широко і в різних областях. Нижче ми розглянемо прості прикладні приклади того, як можна використовувати згорткову нейронну мережу в бізнесі.

### **Класифікація зображень і сигналів за допомогою нейронних мереж**

Першим найбільш тривіальним завданням, яке навчилися вирішувати за допомогою нейронних мереж, стала класифікація зображень.

Класифікації за допомогою згорткової нейронної мережі активно застосовуються в медицині: можна навчити нейронну мережу класифікації хвороб або симптомів, наприклад, для МРТ-діагностики.

В агробізнесі розробляється і впроваджується методика аналізу та розпізнавання зображень, при якій дані отримують від відкритих супутників, таких як LSAT, і використовують для прогнозування майбутньої врожайності конкретних земель.

#### **1) Розпізнавання об'єктів – object detection**

Розпізнавання об'єктів на фото і відео за допомогою нейронних мереж застосовується в безпілотному транспорті, відеоспостереженні, системах контролю доступу, системах "розумного будинку" і так далі.



Зустрічається також масковане розпізнавання об'єктів з виділенням контуру, при якому ми також можемо отримувати чіткі контури об'єкта за допомогою згорткових нейронних мереж.

#### 2) Нейронні мережі для розпізнавання облич і людей

Розпізнавання облич означає можливість виділяти обличчя на зображеннях. А потім, за допомогою нейромереж, розпізнавати обличчя конкретної людини. Також нейронні мережі можна використовувати для виділення людей або окремих частин тіла людини на фото або відео, для побудови їхніх скелетів, поз. Такий підхід застосовується, наприклад, для відеоаналітики.

3) Тривимірна реконструкція облич і об'єктів по фотографії за допомогою згорткових нейронних мереж

На даний момент існує кілька конкуруючих моделей, що дозволяють отримати тривимірні моделі особи (3DMM) всього по одній фотографії. Крім реконструкції облич згорткові мережі застосовують також для реконструкції інших тривимірних об'єктів по фото.

#### 4) Розпізнавання мови й аналіз емоційної тональності тексту

Згорткові нейронні мережі можна застосовувати не тільки для вирішення завдань комп'ютерного зору. Наприклад, недавно Facebook AI Research виклала у відкритий доступ wav2letter ++ – свою технологію розпізнавання мови, засновану на згортковій нейронній мережі.

**Висновки та перспективи.** Згорткова нейронна мережа на сьогодні – "робоча конячка" в області нейронних мереж. Використовується переважно для вирішення завдань комп'ютерного зору, хоча може застосовуватися також для роботи з аудіо і будь-якими даними, які можна представити у вигляді матриць.

Перспективні напрями подальших досліджень стосовно даної проблеми можуть бути пов'язані з розробкою інтелектуальної системи прогнозування результатів фізичного стану у сфері фізичної культури і спорту.

#### **Список використаних джерел**

1. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/cnn.html>

Баришев Юрій Ігорович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 972 13 58  
vorcur@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. каф. Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТИЗОВАНІ СИСТЕМИ В СФЕРІ ЛОГІСТИКИ

**Постановка задачі.** Дослідити використання інтелектуальних роботизованих систем в сфері логістики.

**Мета дослідження.** Зрозуміти як та для яких цілей використовуються інтелектуальні роботизовані системи.

**Результати дослідження.** Впровадження інтелектуальної автоматизації у сфері системи постачання та логістики створює цілу низку конкурентних переваг для організацій, а також сприятливі умови для появи у них інновацій.

Сучасні інноваційні технології кардинально змінюють бізнес-ландшафт. У таких умовах організації, які прагнуть зберегти свої конкурентні переваги на ринку та прискорити зростання, мають швидко адаптувати нові проривні технології з метою забезпечення сталого розвитку, скорочення операційних витрат та надання покращених послуг клієнтам.

Однією з таких потужних і перспективних технологій є сьогодні роботизація бізнес-процесів (Robotic Process Automation, RPA). Вона може застосовуватися в організаціях різного масштабу та галузевої спрямованості та дозволяє створити потужний віртуальний робочий колектив, здатний багаторазово підвищити ефективність бізнес-процесів та суттєво знизити операційні витрати. А інтелектуальна роботизація бізнес-процесів (Advanced Robotics, IPA), посилена технологіями машинного навчання, обробки природної мови, оптичного розпізнавання образів та штучного інтелекту, має потужний потенціал забезпечити технології RPA стійку актуальність і зробити певною мірою позаконкурентною (в порівнянні з іншими стратегіями оптимізації бізнес-процесів) у найближчі десятиліття.

Багато провідних світових компаній вже розпочали проекти з роботизації бізнес-процесів і багато з них швидко досягли рівня інтелектуальної роботизації, що дозволило суттєво знизити операційні витрати в організаціях, підвищити операційну продуктивність та створити нові можливості та передумови для подальшого швидкого зростання бізнесу.

Роботизація бізнес-процесів та інтелектуальна автоматизація вже зарекомендували себе як ефективний стратегічний підхід, здатний трансформувати процеси в різних галузях економіки для суттєвого підвищення

їхньої продуктивності, в тому числі і у сфері системи постачання та логістики. Нижче наведено перелік тих процесів, де технологія RPA вже продемонструвала свою ефективність у цій галузі.

**Висновки та перспективи.** Однак охоплення потенційних процесів, які можуть бути успішно роботизовані у сфері системи постачання та логістики, набагато ширші та далеко не обмежуються наведеним переліком. Що однозначно не викликає сумнівів, це те, що роботизація бізнес-процесів, особливо і, зокрема, посилена можливостями інтелектуальної автоматизації, здатна принести будь-якій організації, що працює в галузі системи поставок і логістики, значно більше конкурентних переваг, створюючи при цьому сприятливі умови для вирощування у них інновацій. Як показує успішний світовий досвід впровадження цих технологій, питання «впроваджувати чи не впроваджувати» вже навіть не обговорюється. Ключовим питанням залишається лише вибір кваліфікованого провайдера послуг, який зможе забезпечити якнайбільше переваг від впровадження ІРА з огляду на існуючі в кожній організації індивідуальні особливості перебігу процесів у кожному конкретному сегменті ланцюга поставок.

#### **Список використаних джерел**

1. Григорак М. Ю. Інтелектуалізація ринку логістичних послуг: концепції, методологія, компетенції.
2. Кобилух О. Я. Аудит логістичної діяльності підприємства.
3. Мельник К. О., Марчук В. Є. Інтелектуалізація управління матеріальними потоками в логістиці.

Гуменюк Андрій Володимирович

Студент 4 курсу, групи КІД-43

Державного університету телекомунікацій

(066)-354-33-12

grimmasterr2@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,

PhD,

доцент кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м.Київ

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОНЛАЙН-ЧАТАХ ТА ЧАТ-БОТАХ.**

**Постановка задачі.** Проінформувати слухачів стосовно проблем та переваг використання штучного інтелекту в онлайн-чатах та чат-ботах.

**Мета дослідження.** Проаналізувати та повідомити інформацію по таким темам:

- Що таке чат-бот на базі штучного інтелекту?
- Типи чат-ботів на базі ШІ.

- Переваги та недоліки використання чат-ботів в бізнесі.
- Доцільність інтеграції ШІ в онлайн підтримку комерційних проектів.

**Результати дослідження.** Чат-бот на базі штучного інтелекту – це програмний додаток, який взаємодіє з користувачами на звичайній мові та допомагає їм взаємодіяти з технологіями, а також автоматизувати велику кількість задач.

В сучасному онлайн-просторі чат-боти використовуються майже всюди, але на базі ШІ набагато рідше і головне не плутати їх, адже це абсолютно різні поняття і якщо перші створити та налаштувати порівняно просто, то створити чат-бота з підтримкою штучного інтелекту набагато складніше і потребує складного процесу нейролінгвістичного навчання.

Типи чат-ботів на базі ШІ:

- Транзакційні чат-боти - також називають орієнтованими на завдання. Це вузькоспеціалізовані чат-боти, основна мета яких полягає у виконанні чи автоматизації однієї функції. Вони використовують алгоритми обробки звичайної мови і набагато менше технологію машинного навчання. Навчання цього бота виконується з урахуванням структурованих даних. Транзакційні чат-боти призначені для відповіді на фіксовані питання та вирішення певних проблем. Вони генерують автоматичні відповіді як діалог. Спілкуватися з такими чат-ботами потрібно певними фразами, що робить їх корисними для компаній, які заздалегідь знають, у чому їх клієнтам може знадобитися допомога
- Розмовні чат-боти - мають більш розвинені, інтерактивні та персоналізовані можливості. Вони використовують розмовний ШІ, щоб інтерпретувати повідомлення користувачів та відповідати на них природною мовою. Завдяки штучному інтелекту, алгоритмам обробки природної мови, доступу до баз знань та іншої інформації ці чат-боти можуть виявляти нюанси у питаннях та відповідях користувачів та імітувати відповіді людей. Ці чат-боти на базі ШІ враховують контекст та використовують принципи розуміння природної мови, НЛП(нейролінгвістичне навчання) та машинне навчання, щоб навчатися у процесі роботи. Розмовні чат-боти на базі ШІ, яких часто називають віртуальними або цифровими помічниками, також застосовують попереджувальну аналітику для персоналізації на основі профілів користувачів та їхньої поведінки в минулому. Вони можуть протягом певного часу вивчати уподобання користувачів, а потім надавати рекомендації і навіть передбачати потреби.

Переваги чат-ботів на базі ШІ важко переоцінити, адже вони:

- Допомагають скоротити експлуатаційні витрати за рахунок зменшення кількості працівників обслуговування клієнтів.
- Навчаються та знаходять підхід до кожного клієнта.
- Симулюють емоції, отже завжди будуть люб'язні до користувачів.

- Один чат-бот може обслуговувати велику кількість клієнтів одночасно з режимом роботи 24/7.
- Аналізують та майже безпомилково пропонують необхідні товари або послуги по запити клієнта.
- Можуть збирати інформацію про клієнтів в інтерактивному режимі, не просячи їх заповнювати пасивні веб-форми.
- Багато інших плюсів в залежності від налаштування чат-бота.

Проблеми пов'язані з використанням чат-ботів зі ШІ:

- Вони мають високу вартість розробки.
- Досить довгий процес нейролінгвістичного навчання.
- Вони схильні до порушень безпеки даних.
- Можуть неправильно зрозуміти настрій користувача і тим самим відштовхнути його від компанії.
- Іноді можуть заважати роботі користувача.

Говорячи про доцільність інтеграції ШІ в онлайн підтримку комерційних проєктів можна сказати однозначно що необхідно звертати увагу на переваги та недоліки даної системи для кожного бізнесу окремо. З одного боку інтеграція ШІ є досить витратною та довгою, з іншого, якщо дивитися в перспективу то це дуже вигідне капіталовкладення яке значно скоротить витрати та спростить роботу з клієнтами в майбутньому. Тому це питання є дуже індивідуальним.

**Висновки та перспективи.** У сучасному світі технологія штучного інтелекту є дуже корисною та затребуваною і не доводиться сумніватися в тому, що вона буде розвиватися і надалі в найрізноманітніших сферах діяльності. Не дивлячись на те що поки чат-боти на базі ШІ є слаборозвинені, а більш досконалі мало де використовуються та є дуже дорогими, в найближчому майбутньому ця технологія стане простішою, дешевшою та більш розповсюдженою. Деякі професії повністю зникнуть в звичному розумінні, адже повний спектр робіт візьме на себе штучний інтелект.

Що стосується саме чат-ботів та онлайн-чатів на базі ШІ, то в перспективі вони зможуть знайти застосування не тільки в підтримці клієнтів онлайн магазинів та інших підприємств, а й в медицині. Штучний онлайн-співрозмовник зможе стати справжнім другом для багатьох душевно-хворих людей, чи людей які пережили важку психологічну травму, наприклад після воєнних дій. Чат-бот зможе проаналізувати величезну базу даних хворих, їх діалогів, та багато інших нюансів та безпомилково знаходити необхідні теми для розмови та слова для кожної людини, допомагаючи безболісно повернутися у суспільство та жити звичайним життям. І це лише один із можливих варіантів використання онлайн-чатів на базі ШІ. Можливості цієї технології безмежні і вона варта того щоб її розвивати та вивчати.

### **Список використаних джерел**

1. Що таке чат-бот на базі ШІ [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://powervirtualagents.microsoft.com/ru-ru/ai-chatbot/>

2. Основні проблеми і переваги чат-ботів з ШІ [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.affde.com/ru/challenges-and-benefits-of-ai-chatbots.html>

Березнюк Андрій Володимирович,

Аспірант

Державного університету телекомунікацій

(073) 073 13 59

andrii.berezniuk@gmail.com

Науковий керівник: Макаренко Анатолій Олександрович

доктор технічних наук,

професор кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## НАДГНУЧКА ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ 6G-ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка задачі.** Після стандартизації 5G розглянути майбутні перспективи розвитку.

**Мета дослідження.** Розглянути потенційні ключові аспекти 6G та спробувати класифікувати їх.

**Результати дослідження.** На цьому етапі робота представляє огляд потенційних ключових факторів 6G з точки зору гнучкості, класифікує їх і надає загальну структуру для включення їх у майбутні мережі. Крім того, також обговорюється роль штучного інтелекту та інтегрованого зондування та комунікацій як ключових чинників представленої структури.

**Висновки та перспективи.** Системи 5G відрізнялися різноманітними застосуваннями та вимогами. Очікується, що 6G буде розвиватися в тому ж ключі, ще більше збагачуючи різноманіття додатків [1, с. 10]. Реалізація такого широкого спектру способів використання неможливе, якщо гнучкість не буде включена в перспективні ключові технології для майбутніх мереж. Виходячи з цього, ми представили приклади аспектів гнучкості для потенційних ключових активаторів 6G за унікальною категорією. Ми вважаємо, що гнучкість повинна бути основним критерієм дизайну 6G. Аспекти гнучкості потенційних ключових факторів повинні відігравати провідну роль на етапах проектування систем 6G [2, с. 25]. З цією метою ми представили загальну структуру, що складається з вищезгаданих гнучких ключових активаторів, уповноважених гнучким когнітивним механізмом і підтриманих різними аспектами відчуттів і штучного інтелекту. Ми вважаємо, що наявність гнучких опцій є обов'язковою, але лише цього недостатньо для підтримки майбутніх додатків. Здатність отримувати інформацію про операційне середовище та приймати пов'язані інтелектуальні рішення – це шлях вперед у сфері бездротового зв'язку. Завдяки цьому визначається найкраще можливе використання гнучкості, яку пропонують ключові чинники. Однак реалізація гнучкої ключової платформи, подібної до

згаданої вище, не є простою. Для цього потрібні методи, здатні виконувати ефективну багатоцільову оптимізацію для задоволення різноманітних вимог конкуруючих додатків. Крім того, кількісна оцінка гнучкості шляхом пропонування нових індикаторів продуктивності також залишається значною проблемою на шляху до забезпечення повнофункціональної гнучкої когнітивної бездротової комунікаційної мережі.

#### **Список використаних джерел**

1. S. Dang, O. Amin, B. Shihada and M. Alouini, “What should 6G be?,” in Nature Electronics, vol. 3, pp. 20– 29, 2020.
2. Y. Yuan, Y. Zhao, B. Zong and S. Parolari, “Potential key technologies for 6G mobile communications,” in Science China Information Sciences, vol. 63, no. 183301, pp. 1-19, 2020.

Дзицюк Андрій Олександрович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(050)-595-09-92  
andrey.dzitsuk@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **РЕЗЕРВУВАННЯ КРИТИЧНИХ МЕРЕЖЕВИХ ВУЗЛІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів із необхідністю забезпечення резервування мережевих вузлів у комп'ютерних мережах.

**Мета дослідження.** Донести інформацію по темі, розділивши її на 3 пункти:

- 1) Що таке резервування?
- 2) Проблеми використання протоколу OSPF
- 3) Переваги та недоліки резервування вузлів за допомогою протоколу OSPF

**Результати дослідження.** Резервування — протокол резервування мережевих ресурсів. Розглянемо на прикладі протокол OSPF, працює він таким чином: Коли OSPF налаштований, він прослуховує своїх сусідів по мережах і збирає всі наявні дані про стан зв'язку. Ці дані потім використовуються для складання топологічної карти, яка містить усі доступні шляхи в мережі. Ця база даних зберігається для використання, і ми називаємо її база даних державних посилянь. Після створення бази даних посилянь його використовують для обчислення найкоротшого шляху до підмереж / мереж за допомогою алгоритму, відомого як “Open Shortest Path First”, який був розроблений Edsger W Dijkstra.

- 1) До основних проблем OSPF можна віднести роботу протоколу в мережах з множинним доступом. Поширена топологія, при якій безліч маршрутизаторів об'єднуються не через послідовне підключення один до одного, а через загальну мережу. Теоретично OSPF повинен вибудовувати сусідства в межах загальної мережі на основі принципу «кожен з кожним». Однак це вимагає формування величезних таблиць, робота з якими сильно перевантажує процесор і пам'ять.

Вирішення цієї проблеми досягається за допомогою механізму вибору Designated Router (DR) і Backup Designated Router (BDR), які представляють собою ролі маршрутизаторів. У мережі з множинним доступом, до якої підключені більше 2 маршрутизаторів, один з них призначається на роль DR, а другий — на роль BDR. При відправці будь-яким маршрутизатором будь-якого пакета, він надходить не всім пристрою в мережі, а подається на окремий мультикастовий адресу, доступний тільки DR і BDR. У свою чергу, DR розсилає пакет всім маршрутизаторам в мережі. Таке посередництво значно знижує навантаження. BDR виконує резервну функцію і моментально приймає роль DR при його відключенні. Після цього серед інших маршрутизаторів відразу вибирається новий BDR.

## 2) Переваги OSPF:

- OSPF легко масштабується, тобто з дуже невеликою кількістю клопоту, ми можемо масштабувати його для використання у дуже великій мережі
- Перший протокол відкритого найкоротшого шляху має повну підтримку підмереж.
- Використання привітних пакетів: OSPF надсилає невеликі привітні пакети для перевірки операцій зв'язку та ігнорує передачу великих таблиць.
- OSPF підтримує тегування маршрутів: У OSPF маршрути можна позначати, щоб полегшити взаємодію з довільними значеннями.
- Маршрутизація: OSPF може маршрутизувати пакети залежно від їх типу службового поля.

## Недоліки OSPF:

- OSPF - це інтенсивно використовуваний процесор протокол.
- Оскільки в ньому зберігається більше однієї копії інформації про маршрутизацію, вона споживає більше пам'яті.
- OSPF - це більш складний протокол для розуміння та вивчення в порівнянні з іншими Інтернет-протоколами.

**Висновки та перспективи.** Open Shortest Path First (OSPF) - як протокол маршрутизації займає важливе місце в інтернет-інфраструктурі. Бути в змозі легко та швидко знайти найкоротший шлях допомагає зменшити непотрібне навантаження на мережу, а можливість знайти інший шлях у разі помилки на оптимальному допомагає підвищити стабільність мережі.



### Список використаних джерел

1. Бачинский В.А., Гіоргізова-Гай В.Ш., Вибір протоколу динамічної маршрутизації в корпоративній IP-мережі // Системні дослідження та інформаційні технології, №1, 2015 – 100с.
2. Керівництво з управління OSPF, Cisco [електронний ресурс] - [www.cisco.com/c/ru\\_ru/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.pdf](http://www.cisco.com/c/ru_ru/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.pdf)
3. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol // Cisco [електронний ресурс] - [http://docwiki.cisco.com/wiki/Enhanced\\_Interior\\_Gateway\\_Routing\\_Protocol](http://docwiki.cisco.com/wiki/Enhanced_Interior_Gateway_Routing_Protocol)

Капінус Артем Романович  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державний університет телекомунікацій  
Kapinusartem.main@gmail.com

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ СТВОРЕННІ РОБОТІВ

**Постановка задачі.** Підбір інформації і виявлення основних проблем.

Розглянути та проаналізувати проблеми застосування штучного інтелекту при створенні роботів

**Мета дослідження.** Дослідження сучасної логіки програмування роботів. Аналогії з представленням у минулому. Розуміння однакових принципів людиною та машиною.

**Результати дослідження.** Штучний інтелект — це область інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних комп'ютерних систем, тобто систем, які мають можливості, які ми традиційно пов'язуємо з людським розумом, — розуміння мови, навчання, здатність міркувати, вирішувати проблеми тощо. Основні властивості ШІ - це розуміння мови, навчання і здатність мислити і діяти. Штучний інтелект робота схематично можна уявити в вигляді основи, в якій знаходяться Знання, та чотирьох стовпів, якими є Осмислення, Сприйняття, Спілкування та Навчання. Основою інтелекту робота, як і природного інтелекту, є Знання. Інтелектуальність робота базується, перш за все, на наявності його пам'яті моделі його самого та його операційного середовища. Ця модель і є Знаннями робота.

Знання - це модель робота в операційному середовищі, представлена у вигляді безлічі пов'язаних між собою структур, які називаються Поняттями, висловлюваннями, навичками, явищами.

Поведінка – це здатність робота формувати послідовність своїх дій з урахуванням впливу внутрішніх та зовнішніх чинників задля досягнення поставленої мети. Наявність інтелекту у робота та його рівень багато в чому визначають поведінку робота. Поведінка зазвичай оцінюється за кількома параметрами. З погляду робототехніки найважливішою є оцінка ступеня

свідомості поведінки робота. Поведінка робота можна назвати Осмисленим, коли для досягнення заданої мети робот оцінює ситуацію, що склалася, свої дії та їх наслідки, виконує процедури та алгоритми Осмислення, які здійснює Міркування, Прогнозування, та Планування. При цьому робот використовує: - факти, отримані в процесі сприйняття свого стану та стану операційного середовища; - факти, припущення та можливі події, витягнуті зі своєї пам'яті; - правила логічного висновку, прогнозування та планування.

Крім того, на поведінку робота можуть впливати спілкування з людьми або з іншими роботами та навчання, яке може поєднуватися зі спілкуванням. Таким чином, осмислена поведінка ініціює роботу всіх складових інтелекту робота. З іншого боку, рефлексорна поведінка використовує мінімальний обсяг ресурсів інтелекту. Алгоритми рефлексорної поведінки використовують спеціальні правила типу: P: Якщо A та S, то D

Тут: P – назва Правила; A - вихідні посилки, логічний вираз, складений із Фактів та Припущень, достовірність яких визначає можливість використання Навички; S - цільові установки, логічний вираз, складений із Припущень, достовірність яких є метою використання Навички; D – дія робота, визначена одним із навичок. Правила такого типу не дозволяють роботу Розмірковувати, прогнозувати, планувати свої дії, оскільки наслідки застосування дії, визначеної Правилем, йому не відомі. Їх немає в структурі Якщо роботом використовуються лише Правила цього типу, то немає необхідності в алгоритмах Осмислення, а Поведінка робота стає рефлексорною.

Однак навіть при Рефлексорному Поводженні роботу для ініціації Правил необхідно мати вихідні посилки, Факти та Припущення про себе та стан операційного середовища. Для отримання цієї інформації використовуються алгоритми Сприйняття та Спілкування. Вони також можуть бути гранично простими або навіть відсутніми, якщо модель світу, закладена в пам'яті робота, представлена у вигляді сукупності необроблених сигналів, що надходять від сенсорів. У такому разі Поведінка робота стає сенсорно-рефлексорним, і вона однозначно визначається лише сигналами, що надходять від сенсорів, які безпосередньо ініціюють дії робота. Рефлексорна поведінка має певні переваги перед осмисленим. Для його реалізації немає необхідності розробляти складні правила осмислення та програми для їх обробки. Найпоширеніший спосіб реалізації рефлексорної поведінки – створення Правил у вигляді таблиць, у рядках яких містяться поєднання Фактів та Припущень, що становлять вихідні посилки, цільові установки та алгоритми дій, які має виконати робот.

**Висновки та перспективи.** Використання штучного інтелекту робить можливим або спрощує виконання багатьох завдань, одним з котрих є програмування роботів. Хоча людство і знаходиться ще на самому початку реалізації ідеальної машини-принципи і бачення не змінилися з початку епохи робототехніки. Можна побачити, як 50-річні концепти стають все реальнішими, виконуючі функції закладені в них ще багато поколінь потому.

#### Список використаних джерел

1. О. П. Александров // Роботы и искусственный интеллект

2. Зюзин, Б. Ф // Теория дистортности в оценке IQфактора объектов искусственного интеллекта

Ланевський Лев Анатолійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
+38(096)-811-85-82  
levlanevskiy@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії

## МЕТОДИ ПОДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ НАВЧАННІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Постановка задачі.** Багато людей, напевно, чули хоча б раз у своєму житті словосполучення «Штучний Інтелект», але навряд чи велика кількість ставилася питанням про те, що ж це насправді таке. Яким чином влаштований штучний інтелект. Переоцінити перспективу застосування даної технології дуже складно, тому що всім і так зрозуміло, що машина припускатиме значно меншу кількість помилок при рутинних завданнях, ніж людина.

**Мета дослідження.** Основною метою даної публікації є надання відповідей на питання про те, що таке штучний інтелект, і за якими методологіями відбувається його навчання.

**Результати дослідження.** Взагалі, поняття штучного інтелекту, хоча до цього можна віднести і просто інтелекту, дуже розпливчате. Сам термін «Інтелект» пішов від латинського «intellectus» - який означає розум, інтелект, дух; Виходячи з цього, штучний інтелект прийнято інтерпретувати саме як особливу властивість деяких автоматичних систем виконувати окремі функції які притаманні інтелекту людини, до таких можна віднести прийняття оптимальних рішень на основі вже зроблених помилок ( досвід ) та аналізу зовнішніх факторів впливу на ту чи іншу задачу яка перед ними поставлена.

Ми ж у свою чергу, в основному будемо посилаємся на здатність людського мозку вирішувати різноманітні інтелектуальні задачі шляхом набуття знань через досвідчене навчання та адаптацію до різних зовнішніх обставин, запам'ятовування їх та цілеспрямоване перетворення як здібність.

Цей вид знань надзвичайно важливий, але недостатній для інтелектуальної діяльності. Річ у тім, що об'єкти нашого оточення мають не тільки властивість впливати на органи почуттів, а й перебувають у певних відносинах один з одним, що дещо ускладнює оперування цим видом знань. Зрозуміло, що для здійснення інтелектуальної діяльності у навколишньому середовищі (або принаймні для того, щоб просто існувати) необхідно мати хоча б приблизну модель цього світу у системі знань. У цій інформаційній моделі середовища реальні об'єкти які були

до неї додані, їх властивості та відносини між ними, не тільки відображаються та зберігаються, а й можуть бути «цілеспрямовано перетворені», як зазначається в даному визначенні інтелекту.

Штучний інтелект є однією з передових областей досліджень для вчених сьогодні. Ця область виникла на перетині різних дисциплін, таких як: математика, комп'ютерні науки, кібернетика, філософія, психологія, фізика, хімія та ін. У різних галузях техніки або науки на сьогоднішній день, машини із штучним інтелектом виконують завдання, які раніше вважались можливими для вирішення тільки людиною, та її мозком.

При навчанні штучного інтелекту в основному використовуються 4 основні моделі подачі знань, серед них:

1. Модель виробництва
2. Логічна модель.
3. Семантичні мережі.
4. Фрейм (від англ - Frame, рамка)

Модель виробництва - це найпростіший спосіб для надавання знань штучному інтелекту. Вона полягає в поданні знань як правил, структурованих за шаблоном «if to». Частина правила "if" називається пакетом, а "to" - укладенням або дією. Як правило, правило пишеться так: Якщо  $A_1, A_2, \dots, A_n$  —  $B$ . Така пропозиція означає, що «якщо всі умови з пункту  $A$  в пункт  $A$  вірні, то і пункт  $B$  вірний» або «якщо всі умови з пункту  $A$  пункт  $A$  вірні, то пункт повинен бути виконаний».

Основна ідея логічних моделей знань полягає у тому що вся інформація, яка необхідна для вирішення тих чи інших прикладних завдань, розглядається у вигляді деякої сукупності фактів або висловлювань, які подаються у певній логіці під виглядом формул. Знання які представлені у наборах цих форм, а отримання нових знань в цілому зводиться до отримання логічного висновку як результату.

Семантична мережева інформаційна модель предметної області як орієнтованого графіка, піки якого відповідають об'єктам предметної області, а дуги визначають зв'язок з-поміж них. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси. Назва поєднує терміни з двох наук: Семантика в лінгвістиці вивчає значення мовних одиниць, а мережа в математиці є своєрідним графом - сукупність вершин, з'єднаних дугами, яким присвоюється певне число. У семантичній мережі роль вершин беруть на себе терміни бази знань, а дуги визначають відносини між ними.

Frame, або Рамка - це модель абстрактної картини, найменший опис суті будь-якого об'єкта, явища, події, ситуації, процесу. Структура кадру означає спосіб застосування схеми, типову послідовність процесів, ситуаційну модифікацію кадру. Серед іншого кадр містить певне знання, яке називається за умовчанням. Рамка характеризується наявністю певної структури, вона складається з назви та окремих одиниць, так званих слотів. Уявлення кадру об'єктно-орієнтовані у такому ж сенсі: усі факти або властивості, пов'язані з

основною концепцією, розміщені у одному і тому ж місці, отже немає необхідності витратити ресурси для дослідження баз даних.

Проблема надання знань полягає у невідповідності даних про залежність даної галузі, наявних в експерта, методів, що використовуються при вирішенні завдань, і можливостей формального подання подібної інформації у комп'ютері. Також, часто виникають труднощі з тим, що експерту важко сформулювати ті знання якими він оперує, та яким хоче навчити штучний інтелект.

**Висновки та перспективи.** Штучний інтелект - це дуже цікавий та перспективний науковий напрямок, пов'язаний з машинним моделюванням інтелектуальних функцій притаманних людині. Сам термін штучний інтелект у здебільшому використовується саме для опису здатності комп'ютерних систем знаходити рішення для завдання, які притаманні безпосередньо людському інтелекту, такі як логічний висновок та навчання. Я впевнений що по проходженню усього лише 20-30 років, штучний інтелект буде зустрічатись у кожній галузі якою займаються люди, адже це нам притаманно, облегшувати собі життя перенаправляючи рутинні завдання на когось іншого.

#### **Список використаних джерел**

Венда В. Ф. Системы гибридного интеллекта: Эволюция, психология, информатика / Валерий Федорович Венда. – Москва, 1990. – 448 с.

Барыкин С. Г. Системы искусственного интеллекта / С. Г. Барыкин, Н. В. Плотникова. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 85 с.

Дутко Павло Маркович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 354 12 11  
pavlodutko@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Постановка задачі.** Підбір інформації та сфер застосування комп'ютерних систем штучного інтелекту.

**Мета дослідження.** Комп'ютерні системи штучного інтелекту.

**Результати дослідження.** Штучний інтелект - один з найперспективніших напрямків комп'ютерних наук, який вивчає методи розв'язання задач, для яких не існує способів вирішення. Системи штучного інтелекту можуть оперувати даними та самонавчатися. Сфери застосування таких систем є необмеженими -

від створення роботів, які самостійно приймають рішення, до машин з автопілотом чи онлайн-перекладачі в реальному часі.

Сфери застосування ШІ:

- робототехніка
- комп'ютерні ігри
- веб-аналіз
- прийняття рішень
- прогнозування
- медицина

Наприклад робототехніка це роботи-гуманоїди, коптери, які діють самостійно, аналізуючи інформацію про оточуюче середовище за допомогою датчиків (рух, звук, світло, тиск тощо) та приймають рішення на основі отриманих даних. Однією з можливостей роботів є комп'ютерний зір – технології штучного інтелекту для збирання, опрацювання та аналізу відео-інформації в режимі реального часу.

Комп'ютерні ігри - написання ботів, чат-ботів, ігор зі стратегією, де комп'ютер має змогу прорахувати велику кількість можливих варіантів ведення гри та обрати найкращі.

Веб-аналіз даних користувачів соціальних мереж для визначення потреб та інтересів, що в подальшому може використовуватись для просування реклами, призначеної для вузької спеціалізованої групи користувачів в таргетованих продуктів. Розроблення алгоритмів аналізу текстів, дописів у соціальних мережах та визначення, чи правдива інформація, зазначена у профілі; розроблення програмних засобів аналізу фото, відео користувача та визначення його емоцій. Такі дані можна використовувати в боротьбі з тероризмом, пошуком злочинців тощо.

Прогнозування - нейронні мережі які отримали велику популярність у практичному використанні при вирішенні суто практичних проблем саме завдяки тому, що вони звільняють дослідника від занурення в тонкощі фізичного процесу і необхідності створення складної фізичної моделі. Наприклад, можна прогнозувати попит на електроенергію на основі погодних умов і даних попередніх років з метою зниження витрат на її виробництво.

Медицина - допомога лікарям в діагностуванні захворювання на основі сигналів і медичних зображень та попередніх даних пацієнтів. Використання комп'ютерів з ШІ у медицині значно прискорить процес обстеження та поставлення діагнозу. Використовуючи розпізнавання голосу, такі системи шукатимуть симптоми в медичних базах даних. Людині-лікаря залишається підтвердити діагноз та в разі необхідності провести додаткове обстеження.

**Висновки та перспективи.** Отже системи штучного інтелекту стали уже невід'ємною частиною нашого життя і з кожним роком вони будуть охоплювати все більше і більше нових сфер.

**Список використаних джерел**

1. Системи штучного інтелекту [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://ai.lviv.ua/ais/>

2. Штучний інтелект [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний\\_интелект](https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_интелект)

Поліщук Андрій Русланович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 266 02 71  
lexonsss2@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА МИСТЕЦТВО

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів з гранню між штучним інтелектом та мистецтвом.

**Мета дослідження.** Дослідити, які перешкоди стоять перед штучним інтелектом та їх розробниками у сфері мистецтва.

**Результати дослідження.** Творчість є фундаментальною рисою людського інтелекту і неминучим викликом для ШІ. Навіть технологічно орієнтований ШІ не може ігнорувати це, оскільки творчі програми можуть бути дуже корисними в лабораторії чи на ринку. А моделі штучного інтелекту, призначені (або розглянуті) як частина когнітивної науки, можуть допомогти психологам зрозуміти, що так “біти творчим” для людського розуму.

Творчість не є особливим «предметом», не є психологічною властивістю, обмеженою крихітною елітою. Скоріше, це особливість людського інтелекту в цілому. Він ґрунтується на повсякденних можливостях такі як: асоціація ідей, нагадування, сприйняття, аналогічне мислення, пошукструктуровано-проблемного простору і рефлексивна самокритика. Вона включає не тільки когнітивний вимір (генерування нових ідей), але також мотивацію та емоції, і тісно пов'язані з культурним контекстом та факторами особистості. Сучасні моделі ШІ фокусування творчості насамперед у когнітивному вимірі.

Творча ідея – це нова, дивовижна та цінна ідея. Але тут «нова» має два суттєво різних значення. Ідея може бути новою по відношенню лише до розуму особи (або системи штучного інтелекту) зацікавленого або знайомою зі всією попередньою історією. Можливість випускати новинки першого роду можна назвати П-творчістю (П для психологічної), остання І-творчістю (І для історичної). П-творчість є більш фундаментальним поняттям, окремим випадком якого є І-творчість.

Штучний інтелект повинен зосередитися насамперед на П-творчості. Якщо йому вдасться потужно змоделювати це, то в деяких випадках виникне штучна І-творчість, хоча насправді штучному інтелекту вже вдалося створити її, ґрунтуючись на сучасних досягненнях у цій сфері.

**Висновки та перспективи.** Деякі Н-креативні ідеї вже були згенеровані ШІ-програмами, хоча зазвичай лише дослідницькі (або комбіновані). Трансформаційна ШІ-оригінальність тільки починається.

Два основних вузьких місця:

- предметна експертиза, яка потрібна для відображення концептуального простору, який має бути досліджені та/або трансформовані;
- оцінка результатів, що особливо необхідно і особливо важко трансформаційні програми;

Поки що оцінка здебільшого неявна в генеративних процедурах, що використовуються програмою, або інтерактивно нав'язані людиною. Лише кілька моделей штучного інтелекту можуть критично оцінювати власні оригінальні ідеї, і навряд чи хтось може поєднати оцінку з трансформацією.

#### Список використаних джерел

1. Штучний інтелект у сучасному мистецтві: <https://sk.ru/news/iskusstvennyu-intellekt-v-sovremennom-iskusstve/>
2. Искусственный интеллект и творчество: <https://www.orange-business.com/ru/blogs/iskusstvennii-intellekt-i-tvorchestvo>
3. Creativity and artificial intelligence: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370298000551>

Вікарчук Андрій Іванович  
Студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 988 49 52  
vikarchukandriy@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії,  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## ГЕНЕТИЧНІ АЛГОРИТМИ В ЗАДАЧАХ ОПТИМІЗАЦІЇ

**Постановка задачі.** Перед нами стоїть завдання оптимізації:

знаходження максимуму деякої функції  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , яка називається функцією пристосованості (fitness function). Для прикладу, розподілення обмеженого ресурсу між споживачами самим оптимальним чином, або знаходження самого оптимального маршруту.

**Мета дослідження.** В даній роботі ми досліджуємо роботу генетичного алгоритму, та його переваги перед іншими алгоритмами для задач оптимізації.

**Результати дослідження.** Генетичні алгоритми оперують сукупністю особин (популяцією), які являють собою рядки, що кодують одне з розв'язків задачі. Цим ГА відрізняється від більшості інших алгоритмів оптимізації, які оперують лише з одним рішенням, покращуючи його.



За допомогою функції пристосованості серед усіх особин популяції виділяють:

- найбільш пристосовані (придатніші рішення), які отримують можливість схрещуватися і давати потомство
- найгірші (погані рішення), які видаляються з популяції та не дають потомства

Таким чином, пристосованість нового покоління в середньому вища за попереднє.

Алгоритм роботи складається із трьох стадій:

1. Генерація проміжної популяції (intermediate generation) шляхом відбору (selection) поточного покоління. На цьому кроці створюється початкова популяція, яка, можливо, виявиться не найпристосованішою, проте велика ймовірність, що алгоритм цю проблему виправить. Головне, щоб вони відповідали «формату» та були «пристосовані до розмноження».

2. Схрещування (recombination) особин проміжної популяції шляхом кросовера (crossover), що призводить до формування нового покоління.

3. Мутація нового покоління. Мутації схожі з розмноженням, з мутантів вибирають кілька особин і змінюють їх відповідно до заздалегідь визначених операцій.

**Висновки та перспективи.** Основною перевагою ГА є їхня концептуальна простота. ГА можуть бути використані для вирішення будь-якої проблеми, яка може бути сформульована як завдання оптимізації. Вони вимагають розробки (або вибору) структури даних для представлення потенційного рішення, показника якості для оцінки потенційного рішення та генетичних операторів, що породжують нові рішення зі старих. Генетичні алгоритми можуть комбінуватися з іншими традиційними методами. Тому, можна зробити висновок, що перспективи для використання Генетичних Алгоритмів дуже великі через їхню простоту та ефективність.

**Список використаних джерел**

1. <https://loginom.ru/blog/ga-math>
2. <https://habr.com/ru/post/128704/>
3. <https://intuit.ru/studies/courses/14227/1284/lecture/24168?page=11>

Рябець Олександр Ярославович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(050)1514193  
sashagopro.5@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПРОБЛЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, МАШИНЕ МИСЛЕННЯ**

**Актуальність роботи** проблема штучного інтелекту в науці ХХІ століття охопила широке коло досліджень, пов'язаних зі створенням штучного аналогу інтелекту людини, розробкою так званого „суперінтелекту” (між іншим, на базі Інтернету); моделюванням окремих функцій і структур психіки, інтелекту; робототехнікою; впливом існуючих та потенційно можливих систем штучного інтелекту на людину та суспільство тощо.

**Метою роботи** є доведення, що задля правильного розуміння поняття «штучного інтелекту» потрібно володіти додатковими знаннями з багатьох дисциплін, особливо з філософії, біології, психології та лінгвістики. Аналіз наукової літератури дозволив констатувати, що досліджувана проблема є складною як у теоретичному так і в практичному плані. Акцентується увага на класифікації підходів до визначення і розробки поняття «штучний інтелект», проведено їх синтез та виявлено загальні фундаментальні особливості, типові ознаки, основні об'єкти і межі предметної області. Звернено увагу на проблеми інтеграції мозку й комп'ютерних мереж, можливості переносу особистості на комп'ютерний носій. Розглядається проблема створення штучного інтелекту, як ймовірного елемента кіберпростору. Наголошено на тому, що людина, з однієї сторони, залежить від технологічного розвитку суспільства, а з іншої сторони, вона сама відповідає за своє майбутнє, яке творить своїм інтелектом та здатністю до самовдосконалення.

Окремо є такі психічні проблеми взаємодії із штучним інтелектом, як „зрощення” із майном, антропоморфізація носіїв штучного інтелекту. Не такі помітні сьогодні, вони вийдуть на якісно новий рівень із розвитком функціональної діалогічності штучного інтелекту. Останньому не буде потрібна „свідомість”, але лише певний набір інтерактивних функцій, аби сприйматись великою кількістю людей більш особистісно, ніж домашня тварина. З іншого боку, цілком вірогідні сплески ксенофобії, „новий луддизм”.

**Висновки та перспективи.** Штучний інтелект на даний момент не зуміє повноцінно працювати без втручання людини. Тому ці системи не можна вважати повноцінним штучним інтелектом. Чим більше людство буде досліджувати свою свідомість, психологію тим скоріше знайдуть відповіді для налаштування штучного інтелекта.

**Список використаних джерел**

1. <http://www.info-library.com.ua/books-text-11661.html>

### НАПРЯМ 3. МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ



Андрієнко Олеся Григорівна  
студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 1810383  
[subotyanochka@ukr.net](mailto:subotyanochka@ukr.net)

Науковий керівник: Варфоломеева Оксана Григорівна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

#### ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНВЕРГЕНТНИХ МЕРЕЖ NGN

**Постановка задачі.** В умовах нинішнього економічного колапсу та жорсткої конкуренції операторам зв'язку необхідно надавати різноманітні послуги вимогливим клієнтам через свої мережі, щоб вирішити проблему зниження середнього доходу (ARPU), оскільки дохід від голосових послуг стає все нижчим рівень. Налаштування кількох мереж для надання кількох послуг одній клієнтській базі не вигідно для компаній, оскільки це дуже неефективно. Чи існує єдина мережа, яка може надавати послуги для постійно зростаючого спектру послуг? Існує, і це мережа наступного покоління, яка являє собою конвергентну мережу на основі Інтернет-протоколу (IP).

**Мета дослідження.** Потрібно з'ясувати, що таке конвергентна мережа і які її перспективи розвитку у нинішній час. Щоб підтримувати інформаційні можливості мобільної мережі у відповідності з дротовою мережею, необхідно переглянути метод побудови радіоінтерфейсу. Це можна зробити, якщо використовувати розширену структуру коду сигналу, побудовану на найкращому багаточастотному сигналі. Поєднання цих конструкцій з ефективними методами антишумового кодування забезпечить високу надійність передачі даних, підвищить ефективність частоти, підвищить гнучкість системи відповідно до вимог користувачів і допоможе вирішити багато проблем, з якими стикаються мережі NGN. Для цього спочатку необхідно провести детальний аналіз технології побудови фізичного рівня передової телекомунікаційної радіосистеми, що визначить напрямок подальших досліджень.

**Результати дослідження.** Сучасна технологічна революція інформаційно-телекомунікаційних систем пов'язана з концепцією мережі наступного покоління (NGN), яка спрямована на задоволення потреб суспільства в обміні інформацією шляхом переходу від голосового трафіку до трафіку даних. NGN –

це пакетна мережа, яка може надавати телекомунікаційні послуги/послуги та може використовувати різноманітні технології широкопasmової передачі для забезпечення якості послуг, серед яких функції, пов'язані з послугами, не залежать від технологій, пов'язаних з передачею. Він забезпечує безкоштовний доступ і підтримує мобільність для користувачів за їх вибором, тим самим надає користувачам постійні й універсальні послуги. Концепція NGN поєднує розвиток комп'ютерних технологій та рішень цифрових телекомунікаційних технологій, спрямованих на забезпечення найширшого доступу до інформаційних ресурсів світової цивілізації. Зараз більшість операторів усвідомлюють. Що майбутнє за мережами NGN і розвиваються в цьому напрямку. Конвергенція, пропонує мережею NGN, що має широкопasmові можливості, допускає використання нових моделей сервісу. Наприклад, можливість реалізувати режим бродкастингу для багатьох учасників та здійснити його разом з інтерактивним зв'язком, включаючи бездротовий сервіс для таких програм, як електронні конференції, комерція, навчання, медицина тощо. На відміну від NGN, багато існуючих мереж та їхні сервіси вертикально інтегровані, тобто немає чіткого поділу між сервісами і транспортом пакетів. Зрозуміло, що багато послуг будуть змушені працювати поверх змішаних комбінацій технологій NGN. У разі цього потрібна організація їх взаємодії. Цей процес досить складний, що включає домовленості між одним або більше рівнями, що здійснюються в рамках як NGN, так і не-NGN-архітектур.

**Висновки та перспективи.** Отже, мережі наступного покоління мають важливе і досить вимогливе завдання - забезпечення високої пропускну здатності та необхідного рівня якості, враховуючи обмежені ресурси мережі. Для вирішення цих проблем і підтримки існуючих стандартів мережеві протоколи використовуються для різних цілей. Універсальні стандарти регулюють різні аспекти зв'язку, від управління ресурсами, через управління трафіком, до забезпечення якості мережевих послуг і керування мережевими пристроями. Розвиток фізичної технології систем мобільного зв'язку в основному пов'язаний з ідеологічним переходом телекомунікацій на NGN, що призвело до необхідності високих швидкостей передачі даних, підвищення ефективності частоти, переходу на нові діапазони частот. Удосконалення в побудові технології фізичного рівня можуть покращити якість зв'язку та підвищити електромагнітну сумісність різних радіоприймачів. Свобода пересування, висока мобільність і відсутність необхідності прокладати кабелі роблять системи мобільного зв'язку безперечним лідером у створенні мереж доступу NGN. Крім того, з огляду на тенденцію розвитку телекомунікацій, обмежені користувачі та пропускну здатність найближчим часом не зможуть забезпечити обмін даними на рівні дротової мережі доступу.

#### **Список використаних джерел**

1. Плев'як Т., Шахин В. Наступне покоління телекомунікаційних мереж, послуги і управління / Томас Плев'як, Вели Шахин. – Wiley-IEEE, 2010. – 297 с.

2. Бакланов И. Г. NGN: принципы построения и организации / И. Г. Бакланов. – М.: Информационно-технический центр «Эко-Трендз», 2007. – 400 с.
3. Ільченко М. Ю. Сучасні телекомунікаційні системи / М. Ю. Ільченко, С. О. Кравчук. – К.: Наукова думка, 2008. – 328 с.

Говорченко Сергій Михайлович  
студент 7 курсу, групи КСЗМ-71  
Державного університету телекомунікацій  
(097)771 71 11

s.govorchenko@ukr.net

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

## ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦЕНТРІВ ОБРОБКИ ДАНИХ

**Постановка задачі.** У сучасному світі обсяг інформації постійно збільшується. На даний час значна кількість компаній в різних сферах діяльності приймає рішення про створення власних центрів обробки даних (далі -ЦОД), що мають здатність забезпечувати необхідні сервіси роботи з інформацією, її отримання, обробку, зберігання і видачу за запитом користувача. Віртуалізація ресурсів є одним із перспективних напрямків розвитку центрів обробки даних.

**Мета дослідження.** Оцінка ефективності центрів обробки даних здійснюється на основі цілого комплексу показників, враховуючи критерії, зокрема, функціональність, доступність ресурсів, достовірність і безпека даних, продуктивність і масштабованість, керованість і повнота використання ресурсів, вартість володіння.

**Результати дослідження.** ЦОД являє собою окрему будівлю, що призначена для розміщення та експлуатації продуктивного обчислювального обладнання. ЦОД створює сприятливі умови для «заліза» і персоналу, який його обслуговує. Приміщення ЦОД найчастіше розміщують біля магістральної точки обміну трафіком, оскільки доступ до обчислювального устаткування дата-центру найчастіше здійснюється через Інтернет. Основою будь-якого дата-центру є інженерні системи – це складне професійне обладнання, що недоступне для покупки у локальну серверну. Ефективна робота ЦОД залежить від правильної реалізації інженерних систем.

Виділяють 5 основних інженерних систем дата-центрів [1, 2]: електропостачання, кондиціонування, безпека, передача даних, диспетчеризація. Компонентними складовими ЦОД є інформаційна інфраструктура, телекомунікаційна структура та інженерна інфраструктура [2, 3].

Класифікуючи ЦОД за типом будови може бути стаціонарний, контейнерний і мобільний. За критерієм відмовостійкості ЦОД поділяють на: без резервування, з резервуванням, відмовостійкі, з можливістю проведення профілактичних робіт. Для оцінки надійності та ефективності ЦОД розроблена система сертифікації Tier від організації Uptime Institute, яка враховує рівень резервування кожної з систем ЦОД та включає 4 рівня сертифікації.

На даний час енергоефективність користується популярністю серед комерційних дата-центрів, відтак енергоефективність сама по собі не дає повної картини і не дозволяє комплексно оцінювати ЦОД. Частину метрик для оцінки роботи ЦОД розробили в The GreenGrid – об'єднанні IT-фахівців і компаній, що займаються питаннями енергопостачання і охолодження дата-центрів, а також проблемами інформаційної екосистеми.

Існує декілька метрик ефективності ЦОД. PUE (Power Usage Effectiveness) – ефективність використання електроенергії – показує, наскільки ефективно ЦОД використовує енергію, яку отримують його споживачі. Багато операторів використовують PUE як єдиний показник ефективності ЦОД, проте це неправильно. Часто вони не враховують кліматичні умови регіону, в якому розташований об'єкт, а також не знають про те, що у PUE немає практичного сенсу, коли IT-обладнання працює не на повну потужність. RTI (Return Temperature Index) – індекс температури повернення. Ця метрика безпосередньо пов'язана з RCI, але вирішує і додаткові задачі: допомагає оцінити ефективність системи охолодження в межах всього ЦОД. І DCiE (Data Center Infrastructure Efficiency) – величина, зворотна PUE.

Поряд із основними метриками, існують додаткові показники оцінки енергоефективності ЦОД: ERE (Energy Reuse Effectiveness), WUE (Water Usage Effectiveness), DCCE (Data Center Compute Efficiency), IUE (Infrastructure Usage Efficiency).

**Висновки та перспективи.** Таким чином, виходячи з особливостей функціонування центрів обробки даних, такі дата-центри побудовані на основі хмарних технологій і придатні для обробки «великих» даних за принципами безпечності, цілісності та роподіленості. Метрики, які застосовуються при функціонуванні ЦОД направлені на підвищення енергоефективності, зменшують вплив на навколишнє середовище і підвищують продуктивність IT-обладнання.

#### Список використаних джерел

1. Как устроен центр обработки данных: веб-сайт. URL: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/data-center-brief-explanation/> (дата звернення 27.03.2021).
2. Ефективність, надійність та безпека центрів зберігання та обробки даних: веб-сайт. URL: <https://ua.ikmj.com/data-center-1/> (дата звернення 28.03.2021).
3. Турупалов В.В. Аналіз принципів побудови моделі центру обробки даних телекомунікаційної мережі // Техніка в

сільськогосподарському виробництві, галузеве  
 машинобудування, автоматизація. 2012. Вип. 25. Ч.ІІ. С. 101-103.

Дегтярьов Євген Олександрович,  
 студент 4 курсу, групи КІД-41  
 Державного університету телекомунікацій  
 (095) 304 12 11  
 evgenij.degtjarev@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
 доктор технічних наук, професор  
 завідувача кафедри Комп'ютерної інженерії  
 Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТУ IEEE 802.11AX (WI-FI 6)

**Постановка задачі.** Ознайомитися з останнім стандартом бездротових локальних комп'ютерних мереж, виявити його переваги та недоліки серед інших актуальних стандартів.

**Мета дослідження.** У цій роботі ми спочатку дізнаємося що таке стандарт Wi-Fi 6, потім проаналізуємо його особливості та виявимо плюси і мінуси, перспективи даної технології.

**Результати дослідження.** Wi-Fi 6 - це мережа Wi-Fi шостого покоління, яка розширює зону дії, підтримує велику щільність підключених пристроїв та забезпечує швидке підключення. Wi-Fi 6 йде пліч-о-пліч з технологією 5G, полегшуючи всебічне застосування Інтернету речей (IoT) і створення доповненої та іммерсивної віртуальної реальності. За даними Statista, станом на січень 2021 року 59,5% населення світу (4,66 мільярда осіб) були активними користувачами Інтернету. З цієї загальної кількості 4,32 мільярда користувачів отримали доступ до Інтернету через мобільні пристрої. І ми прогнозуємо, що це число лише збільшуватиметься в майбутньому.

### **Основні переваги:**

*Велика пропускна спроможність.* Wi-Fi 6 пропонує підтримку ширших каналів зі смугою пропускання 80 МГц та 160 МГц. Велика пропускна здатність означає, що ви можете досягти більш високої швидкості передачі даних, що призведе до скорочення часу завантаження.

*Ширші канали.* Wi-Fi 6 збільшує пропускну спроможність та ефективність мережі - 5925-7125 МГц. Сюди входять канали 7×160 МГц, канали 14×80 МГц, канали 29×40 МГц та канали 60×20 МГц з діапазоном частот 6 ГГц. Ці збільшені можливості мережі істотніші, а продуктивність значно поліпшена.

*Більше пристроїв одночасно.* Wi-Fi 6 використовує розрахований на багато користувачів режим 8 × 8 з безліччю входів і виходів (MU-MIMO), що дозволяє одночасно підключати кілька пристроїв до маршрутизатора Wi-Fi 6.



### **Недоліки:**

*Сумісність.* Найбільший недолік бездротового Wi-Fi шостого покоління полягає в тому, що більшість існуючих пристроїв не будуть сумісними з ним.

*Внесення дорогих змін у пристрої.* Недолік полягає в тому, що вам потрібне широкопугове з'єднання гігабітного класу, щоб повною мірою використати цю новітню технологію.

*Менший діапазон.* Тобто мережа має менший діапазон у порівнянні з мережею 5 ГГц. Це означає, що сигнали будуть перериватись частіше у разі будь-яких перешкод між пристроєм та маршрутизатором.

У чому різниця між WiFi 5 та WiFi 6?

WiFi 6 покращує функції та продуктивність WiFi 5 за рахунок використання цінних методів технології стільникового радіозв'язку 4G Long Term Evolution (LTE). Таким чином, Wi-Fi 6 забезпечує підвищену пропускну здатність, необхідну для кількох взаємозалежних пристроїв. Вони варіюються від розумніших бездротових мобільних смартфонів 5G до Інтернету речей (IoT) і навіть підключених автомобілів.

**Висновки та перспективи.** Флагманська характеристика мережі Wi-Fi 6 – ефективність. Його основними функціями є висока пропускна здатність, низька затримка та висока ємність. WiFi Alliance, який відповідає за написання правил WiFi, гарантував, що новий стандарт Wi-Fi дозволить покращити життя людей. WiFi 6 маршрутизатор може розширити пропускну здатність вашої домашньої мережі, поділяючи її на частини. Це означає, що більше пристроїв у невеликому просторі, від смартфонів до планшетів та ноутбуків, можуть одночасно працювати на максимальній швидкості.

Мережа Wi-Fi шостого покоління також покращить корпоративні бездротові з'єднання. Компанії та організації можуть скористатися більш безпечною, надійною та швидкою точкою бездротового доступу. Наприклад, сектор освіти буде ознайомлений із новітніми технологіями навчання, що ґрунтуються на доповненій та віртуальній реальності.

### **Список використаних джерел**

1. <https://wireless-e.ru/standarty/wi-fi-6/>
2. <https://www.stl.tech/blog/meet-the-generation-6-wifi-the-prospects-and-prominence/>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11ax](https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11ax)

Дудник Іван Васильович  
студент 7 курсу, групи КСЗМ-71  
Державного університету телекомунікацій  
(063)3441433  
ivandudnik1@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## КЛАСТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

**Постановка завдання.** Кластерні технології вже давно стали доступні рядовим організаціям. Це стало можливим завдяки використанню в кластерах початкового рівня недорогих серверів Intel, стандартних засобів комунікації і широко поширених ОС. Кластерні рішення на платформах Microsoft орієнтовані насамперед на боротьбу з помилками оператора, відмовами обладнання і ПЗ. Кластерні рішення - дієвий засіб для вирішення цих проблем. Підприємствам необхідні сервери, які працюють безперервно і надають кожен день інформацію 24 години без перерв.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є виявлення характеристик та властивостей кластерів, їх різновидів, та умов ефективності реалізації цієї технології. Необхідно виявити відмінність між різними архітектурами кластерів та їх застосування в залежності від поставленої мети.

**Результати дослідження.** Кластер являє собою групу комп'ютерів, які об'єднані між собою за допомогою високошвидкісних каналів зв'язку, і виглядають єдиним об'єднаним апаратним ресурсом.

Кластери класифікують на кілька основних видів:

1. Кластери, що володіють високою доступністю. Ці кластери використовують для того, щоб забезпечити максимально високу доступність сервісу, який представляє даний кластер. Якщо до складу одного кластера входить максимальне число вузлів, в момент, коли один або кілька серверів відмовляють, з'являється гарантія про надання сервісу.
2. Кластери, з функціями розподілу навантаження. Принцип роботи такого виду кластерів являє собою розподіл запитів через один або відразу декілька вузлів входу, які, в свою чергу займаються напрямком їх для проведення доопрацювання на всі інші вузли.
3. Обчислювальні кластери. Ці кластери широко використовуються під час обчислень, а саме, при проведенні різноманітних наукових досліджень, які проводяться в процесі розробки багатопроцесорних систем кластерів.

4. Системи розподілених обчислень. Подібні системи не вважають кластерами, але вони відрізняються аналогічними принципами технологій, які використовуються при створенні кластерів. Найголовніше, що є їх відмінністю - це володіння кожного вузла цих систем дуже низькою доступністю, тобто його плідну роботу неможливо гарантувати [1].

У функціональній класифікації кластери можна розділити на "Високошвидкісні" (High Performance, HP), "Системи Високої Готовності" (High Availability, HA), а також "Змішані Системи".

Високошвидкісні кластери використовуються для задач, які вимагають значної обчислювальної потужності. Класичними областями, в яких використовуються подібні системи, є: обробка зображень: рендеринг, розпізнавання образів; наукові дослідження: фізика, біоінформатика, біохімія, біофізика; промисловість (геоінформаційні завдання, математичне моделювання) і багато інших.

Кластери, які відносяться до систем високої готовності, використовуються всюди, де вартість можливого простою перевищує вартість витрат, необхідних для побудови кластерної системи, наприклад: білінгові системи; банківські операції; електронна комерція; управління підприємством, і т.п.

Змішані системи об'єднують в собі особливості як перше, так і друге. Позиціонуючи їх, слід зазначити, що кластер, який володіє параметрами як High Performance, так і High Availability, обов'язково програє у швидкодії системи, орієнтованої на високошвидкісні обчислення, і в можливому часу простою системи, орієнтованої на роботу в режимі високої готовності [2].

**Висновки та перспективи.** Кластерні системи виникли як більш дешеве рішення проблеми нестачі обчислювальних ресурсів, і ґрунтуються на використанні у своїй архітектурі широко поширених і відносно дешевих технологій, апаратних і програмних засобів, таких як PC, Ethernet, Linux і т.д. Використання масових технологій в кластерних системах стало можливим завдяки значному прогресу в розвитку компонентів звичайних обчислювальних систем, таких як центральні процесори, операційні системи, комунікаційні середовища.

#### **Список використаних джерел**

1. "Сучасні високопродуктивні комп'ютери", - В. Шнітман, інформаційно-аналітичні матеріали Центру Інформаційних Технологій.
2. "Відмовостійкі комп'ютери компанії Stratus", - Віктор Шнітман, матеріали видавництва «Відкриті системи».

Журенко Ангеліна Олегівна,  
студентка 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 548 43 96

angelinkazhurenko@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## СУЧАСНІ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНІ МЕРЕЖІ

**Постановка задачі.** Програмно-конфігуровані мережі (SDN) — це відокремлення логіки керування мережею від пристроїв, які виконують цю функцію, таких як маршрутизатори, які контролюють переміщення інформації в базовій мережі. Такий підхід спрощує управління інфраструктурою, яка може бути специфічною для однієї організації або розділена для спільного використання між кількома. Ця модель відрізняється від традиційних мереж, які використовують спеціальні апаратні пристрої (тобто маршрутизатори та комутатори) для керування мережевим трафіком. SDN може створювати і керувати віртуальною мережею – або керувати традиційним обладнанням – за допомогою програмного забезпечення.

SDN містить контролери, які накладаються над мережевим обладнанням у хмарі або локально, пропонуючи керування на основі політик. Технічно кажучи, площину керування мережею та площину пересилання відокремлено від площини даних (або базової інфраструктури), що дозволяє організації безпосередньо програмувати мережевий контроль. Це значно відрізняється від традиційних середовищ ЦОД. У традиційному середовищі маршрутизатор або комутатор — чи то в хмарі, чи фізично в центрі обробки даних — будуть знати лише про стан мережевих пристроїв, що знаходяться поруч.

**Мета дослідження.** Архітектура програмно-конфігурованої мережі (SDN) має багато переваг, деякі з яких впливають із централізації мережевого контролю та управління, а також простоти масштабування, розвитку та впровадження змін. Мета даної роботи полягає у тому, щоб визначити типи та переваги сучасних програмно-конфігурованих мереж.

Результати дослідження. Існує чотири основних типи програмно-конфігурованих мереж (SDN), кожен з яких має свої переваги:

- Open SDN використовує відкриті протоколи для керування віртуальними та фізичними пристроями, відповідальними за маршрутизацію пакетів даних.
- API SDN використовує інтерфейси програмування, які часто називають південними API, для керування потоком даних до та з кожного пристрою.
- Overlay Model SDN створює віртуальну мережу над наявним обладнанням, забезпечуючи тунелі, що містять канали, до центрів

обробки даних. Ця модель потім розподіляє смугу пропускання в кожному каналі та призначає пристрої для кожного каналу.

- Гібридна модель SDN поєднує SDN і традиційну мережу, що дозволяє призначати оптимальний протокол для кожного типу трафіку. Гібридний SDN часто використовується як поетапний підхід до SDN.

**Висновки та перспективи.** Багато сучасних служб і додатків, особливо якщо вони задіяні в хмарі, не могли б функціонувати без SDN. SDN дозволяє даним легко переміщатися між розподіленими місцями, що дуже важливо для хмарних додатків.

Крім того, SDN підтримує швидке переміщення робочих навантажень по мережі. Наприклад, поділ віртуальної мережі на секції за допомогою техніки, яка називається віртуалізація мережевих функцій (NFV), дозволяє телекомунікаційним провайдерам переміщувати послуги клієнтів на менш дорогі сервери або навіть на власні сервери клієнта. Постачальники послуг можуть використовувати інфраструктуру віртуальної мережі для перенесення робочих навантажень з приватної на загальнодоступну хмарну інфраструктуру, якщо це необхідно, і для миттєвого доступу нових послуг для клієнтів. SDN також полегшує зміну та масштабування будь-якої мережі, оскільки адміністратори мережі додають або видаляють віртуальні машини, незалежно від того, чи є ці машини локальними чи хмарними. Технологія SDN у поєднанні з віртуальними машинами та віртуалізацією мереж також забезпечує ефективність постачальників послуг. За допомогою цих ресурсів вони можуть надавати клієнтам чітке розділення мережі та контроль. В результаті SDN модернізує телекомунікаційну галузь. Постачальники послуг можуть покращити свою гнучкість і надати пропускну здатність на вимогу клієнтам, які потребують більшої гнучкості та мають змінну пропускну здатність.

Нарешті, завдяки швидкості та гнучкості, які пропонує SDN, він може підтримувати нові тенденції та технології, такі як периферійні обчислення та Інтернет речей, які вимагають швидкої та легкої передачі даних між віддаленими сайтами.

#### **Список використаних джерел**

1. Big Switch Networks, The Open SDN Architecture. [http://www.bigswitch.com/sites/default/files/sdn\\_overview.pdf](http://www.bigswitch.com/sites/default/files/sdn_overview.pdf), 2012.
2. HP, "Realizing the Power of SDN with HP Virtual Application Networks," <http://h17007.www1.hp.com/docs/interopny/4AA4-3871ENW.pdf>, 2012.

Каграманова Юлія Костянтинівна,  
Свердлюк Богдан Ігорович,  
студенти 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 209 64 57  
krstik7@gmail.com

Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри ІПЗАС  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРИНЦИПИ РОБОТИ ZIGBEE МЕРЕЖІ

**Постановка задачі** – процес організації мережі управління «розумним будинком» на основі протоколу Zigbee

Мета дослідження Пояснення архітектури Zigbee мереж та сітчастої взаємодії кінцевих вузлів

Zigbee - технологія, яка заснована на радіо стандарті IEEE 802.15.4 і призначена для стандартизації малопотужних пристроїв M2M різних виробників. З особливостей мережі можна виділити високу стійкість до відмов, тривалий термін служби кінцевих пристроїв від однієї батареї, підтримку великої кількості підключень і спільну роботу пристроїв різних виробників.

З особливостей архітектури мережі: підтримка топології mesh, обов'язкова наявність координатора, та не обов'язкова, роутера. Більше про архітектуру мережі тут .

ZigBee передбачає передачу інформації у радіусі від 5 до 75 (на відкритій місцевості до 200) метрів із максимальною швидкістю 250 кбіт/с. Підтримує роботу у 27 каналах трьох частотних діапазонів:

2,4 ГГц (16 каналів)

915 МГц (10 каналів)

868 МГц (1 канал)

Захоплюючий факт:

Згідно з однією з версій, назва ZigBee походить від зигзагоподібного танцю бджіл, яким вони вказують своїм сусідам шлях до наступного джерела їжі, аналогічно, як і пакети даних стандарту повинні знайти свій шлях в мережі mesh.

Налічується 3151 сертифікованих пристроїв. в 2020 році кількість пристроїв була 2600.

### **Переваги та недоліки Zigbee мереж**

ZigBee відкритий стандарт з низьким енергоспоживанням кінцевих пристроїв, підтримкою пористої (mesh) топології, високою стійкістю до перешкод, хорошою масштабованістю (в теорії до 65000 вузлів) і великим проникненням на ринок. З мінусів: Zigbee працює в завантаженому діапазоні 2,4 ГГц, що при сильних перешкодах може призвести до зниження стійкості до перешкод, і зменшення радіусу дії. Кожен виробник створює окрему програму

для підтримки тільки своїх продуктів. Але як на мене найбільший мінус це те, що пристрої різних виробників не можуть "спілкуватися" між собою "з коробки". Їх можна об'єднати при використанні стороннього ПЗ, але відсутність спільних рішень призводить до відносно високого порога входження. Альянс знає про ці проблеми і для усунення працює над DotDot та Matter .

### **Принципи роботи Zigbee мереж**

Координатор (ZC) Мережа має лише один такий пристрій. Він контролює дії мережі в цілому і відповідає за її формування, завантаження та маршрутизацію. Виконує функції центру безпеки та зберігає інформацію про мережу.

Роутер (ZR) Надає послуги маршрутизації у мережі та виконує роль проміжного пристрою, створює нові маршрути при виході вузла з мережі. На відміну від сплячих вузлів, роутер живиться від мережі і знаходиться в режимі очікування.

Кінцевий пристрій (ZED) - логічно приєднані до ZR. ZED спілкуються лише з роутером, до якого приєднані та не можуть спілкуватися між собою. Згідно мережевого стеку кінцеві пристрої поділяються на:

- Сплячі кінцеві пристрої
- Не сплячі кінцеві пристрої

ZigBee gateway: Шлюз, що використовується для підключення мережі ZigBee до іншої мережі, наприклад, локальної мережі Wi-Fi, шляхом перетворення протоколу.

### **Цікаві пристрої Zigbee**

Датчик CO2 Zigbee

На сьогоднішній день є кілька варіантів доступних датчиків для вимірювання рівня CO2, найцікавішим є SenseAir S8.

Лічильник імпульсів

Лічильник дозволяє організувати віддалене отримання показань та автоматизоване відправлення цих даних до збутових компаній.

Перемикачі та регулятори освітлення

Датчик витоку води/затоплення

Перемикач моніторингу енергії

Можна контролювати живлення приладів і пристроїв за допомогою таймерів, правил та дистанційного ручного керування.

Датчики дверей і вікон

Ці датчики повідомляють вашому контролеру, коли двері чи вікно відкриті чи закриті, щоб викликати відповідні сповіщення, повідомлення чи дії.

**В результаті проведених досліджень** отримали результати, що свідчать про можливість побудови системи з використанням протоколу Zigbee.

### **Висновки та перспективи**

З кожним роком кількість користувачів та пристроїв Zigbee збільшується. За минулий рік кількість пристроїв збільшилася з 2600 до 3151. Завдяки цьому кожен користувач зможе знайти пристрої, що відповідатимуть саме його потребам, а Home Assistant надасть змогу управління розумними пристроями

різних виробників. Використання такого підходу надає можливість домашньої автоматизації без використання хмари, тому ви не залежатимете від підключення до Інтернету чи віддалених серверів. Це забезпечує швидшу роботу та надійність.

**Список використаних джерел**

<https://simple-ha.ru/posts/408>

<https://siytek.com/home-assistant-configuration-yaml-beginners-guide/>

[https://www.home-assistant.io/docs/configuration/platform\\_options/](https://www.home-assistant.io/docs/configuration/platform_options/)

Кас'яненко Ігор Олександрович

студент групи РТДМ-61

05.igor.1998@gmail.com

Науковий керівник: Макаренко Анатолій Олександрович

доктор технічних наук,

професор кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ГЕТЕРОГЕННІ ХМАРНІ МЕРЕЖІ РАДІОДОСТУПУ: ПОКРАЩЕНИЙ РОЗПОДІЛ ЧАСУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ПЕРЕШКОД**

**Постановка проблеми.** Відповідаючи на безпрецедентні проблеми, пов'язані з технологіями 5G, оператори мобільного зв'язку приділяють значну увагу мережам гетерогенного хмарного радіодоступу (H-CRAN) завдяки їхнім корисним характеристикам оптимізації, економічній ефективності та покращенню спектральної характеристики та енергоефективності. Тому в даній роботі пропонується спільний метод зменшення перешкод H-CRAN, який покращує розподіл часу між користувачами RRH [1, с. 5].

**Мета дослідження.** Розробка методу зменшення перешкод H-CRAN, який покращує розподіл часу між користувачами RRH.

**Результати дослідження.** У дослідженні пропонується вдосконалена техніка майже порожнього підкадра для збільшення корисного сигналу відносно рівня шуму SINR і пропускної спроможності користувачів малих стільників (базова станція низької потужності) та макростільників. Результати моделювання показують, що запропонований метод динамічного програмування з різноманітним майже порожнім підкадром покращив роботу користувачів макро- та малих стільників на 56% і 35% відповідно, порівняно з іншими впровадженими схемами [1, с. 2].

**Висновки та перспективи.** У даній роботі запропоновано новий метод зменшення перешкод H-CRAN у часовій області. У дослідженні спочатку було розглянуто алгоритм розподілу спектру на основі зваженої ймовірності (UWPA), який поділяє спектр на спільні та виділені розділи та ефективно розподіляє їх для кожного стільника в мережі. UWPA працює разом із запропонованим у цій



роботі алгоритмом, щоб забезпечити комплексне рішення для зменшення (пом'якшення) міжрівневих перешкод.

#### **Список використаних джерел**

1. CRAN, H-CRAN, and F-RAN for 5G systems: Key capabilities and recent advances [Електронний ресурс] Wiley Online Library // Zeineb Guizani, Nouredine Hamdi – Режим доступу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/nem.1973> (дата звернення: 12.11.2021)
2. Power Minimization Using Rate Splitting With Statistical CSI in Cloud-Radio Access Networks [Електронний ресурс] Frontiersin // – Режим доступу: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frcmn.2021.716618/full> (дата звернення: 15.12.2021)

Коваленко Данило Сергійович

Аспірант групи АКІ-123

Державного університету телекомунікацій

(099) 254 91 25

[kds.contactbox@gmail.com](mailto:kds.contactbox@gmail.com)

Науковий керівник: Негоденко Олена Василівна,

кандидат технічних наук, доцент,

завідувач кафедри Інженерії програмного забезпечення

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЗІ BLOKCHAIN У СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ**

**Постановка задачі.** Технологія блокчейн є одним з перспективних напрямів розвитку інформаційних технологій. Найбільш застосованою технологія стала у сфері фінансів. По суті, сучасне розуміння криптовалют більшість людей не відділяє від блокчейну.

Стрімкий ріст популярності технології посприяв появі концепцій та проектів, що застосовували технологію у різних сферах, зокрема у держуправлінні. Більшість таких проектів зараз знаходяться у пілотній стадії. Україна одна з перших перевела деякі свої інформаційні системи на блокчейн саме у робочому режимі – у вересні 2017-го року Систему електронних торгів арештованим майном (СЕТАМ), а у жовтні 2017-го року Державний земельний кадастр[1].

Єдине завдання блокчейну у Держгеокадастрі – верифікація на дійсність виданих Держгеокадастром довідок [2]. Доцільність застосування блокчейну для верифікації довідок є сумнівною, оскільки в такому сценарії додається лише невиправдана складність.

Про застосування блокчейну у СЕТАМ майже нічого невідомо – лише те, що можна верифікувати торги, що проходили в цій системі.

**Мета дослідження.** Очевидною є проблема визначення завдань блокчейну у системах держуправління. На прикладі Держгеокадастру – вузьке або недоцільне застосування блокчейну. Метою є визначення локальних сфер застосування та визначення основних цілей блокчейну у цих у глобальній сфері державному управлінні в Україні.

**Висновки та перспективи.** Держгеокадастр є прикладом застосування популярної технології не для покращення, а лише для реклами тих, хто ініціював цей процес. При такому необдуманому впровадженні нових технологій в державні системи є досить високий ризик зробити останні повністю нефункціональними. Застосовувати блокчейн у держуправлінні ще занадто рано. Про ранність також може свідчити відсутність великих комерційних рішень, які б вирішували суміжні завдання.

Варто також зазначити і про спекулятивність тверджень чиновників, що активно просувають впровадження блокчейну, про захищеність. На сьогоднішній день найуразливішою ланкою мережі блокчейну є системи, що кодують та надсилають дані у мережу.

Подальший розвиток технологій для держуправління, що базуються на блокчейні, потребує визначити задачі, які дійсно можна виконати за допомогою блокчейну.

#### **Список використаних джерел**

1. С.А. Чукут, К.О. Буряченко / Блокчейн чи система електронного документообігу: сучасні тенденції впровадження в органах виконавчої влади України/ Інвестиції: практика та досвід. - 2018. - № 1. - С. 70-76.
2. Міністерство аграрної політики та продовольства України /Держземкадастр Blockchain/ Youtube / 03.10.2017 / [https://www.youtube.com/watch?v=A3O\\_WIQ2b7E](https://www.youtube.com/watch?v=A3O_WIQ2b7E)

Кузьменко Максим Володимирович,  
Студент 4 курсу, групи КІД 41  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 3945806  
mvkuzmenko@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SDN В СУЧАСНИХ МЕРЕЖАХ**

**Постановка задачі.** Ознайомитися з перспективами використання технології SDN у сучасних мережах.

**Мета дослідження.** У цій роботі ми спочатку дізнаємося що таке технологія SDN, дослідимо її можливості. Потім розглянемо принципи побудови

SDH та нарешті ми визначимо сфери в яких SDH може покращити продуктивність

**Результати Дослідження.** SDH - це стандарт для високошвидкісних високопродуктивних оптичних мереж зв'язку більш відомий, як синхронна цифрова ієрархія, це технологія глобальної мережі, яка замінила імпульсно-кодovu модуляцію PCM (ІКМ) і плезіохронну цифрову ієрархію PDH. Стандарт SDH визначає рівні швидкості проходження сигналу синхронного транспортного модуля (Synchronous Transport Module - STM). Основна швидкість передачі сигналу становить 155,520 Мбіт/с. Тільки інфраструктура мережі SDH забезпечує ефективну пряму взаємодію між трьома головними видами мереж: локальна мережа, мережа кільцевої структури, магістральна мережа. Загалом SDH - це найекономічніша технологія передачі даних на сьогоднішній день і найбільш поширена у світі [2]. Можливості SDH є наступними:

- Дозволяє мати єдину інфраструктуру мережі, допускає встановлення мережевого обладнання від різних виробників
- Дозволяє виділити сигнал будь-якого рівня ієрархії без демультимплексування основного сигналу
- Дозволяє налаштувати мережу на надання нових видів послуг
- Забезпечення вбудованої ємності сигналу з метою управління та експлуатації мережі

Розглянемо принципи побудови синхронної цифрової ієрархії SDH. Швидкість повільного цифрового потоку в SDH, що отримав назву STM-1, становить 155,52 Мбіт/сек. Все корисне навантаження передається в так званому віртуальному контейнері VC. Інформація може бути завантажена безпосередньо в контейнер, або якщо йдеться про потоки PDH, то використовуються додаткові проміжні контейнери, можливо не з одним рівнем вкладення. У будь-якому випадку, вся інформація повинна бути розміщена в межах віртуального контейнера STM-1. До кожного віртуального контейнера додається заголовок, який містить службову інформацію: адресну інформацію, інформацію для виявлення помилок, дані про корисне навантаження і т.д. Контейнери мають фіксовану довжину. Для отримання більш високої швидкості застосовується мультимплексування 4 потоків STM-1 в один потік STM-4. Таким чином, вдається одержати швидкість 622,08 Мбіт/сек [1].

У стільникових системах зв'язку SDH набув досить широкого поширення. Переважно він використовується для будівництва магістральних ліній зв'язку. Особливо актуальна технологія SDH стає після появи перших мереж 4G, таких як UMTS, які передбачають значно збільшення обсягів даних, що передаються. Завдяки можливості масштабування швидкостей можна з упевненістю сказати, що SDH буде актуальною і при будівництві мереж 5G, наприклад LTE або Mobile WIMAX.

**Висновки та перспективи.** Застосування технології SDH полегшує мережі, т.к. у синхронній мережі один мультимплексор введення/виводу замінює цілу «гірляндку» мультимплексорів PDH, дозволяючи вивести, наприклад, сигнал E1 потоку STM-4. Мережі SDH мають підвищену надійність, внаслідок наявності

механізмів самовідновлення, а також мають розвинені засоби конфігурування, моніторингу та обслуговування. Системи передачі SDH, завдяки використанню волоконно-оптичних ліній зв'язку, дозволяють створювати високошвидкісні канали (до 40 Гбіт/с), мають високий рівень достовірності інформації, що передається. Все це, а головне, наявність добре опрацьованих та перевірених часом стандартів, простота, низькі експлуатаційні витрати призвели до того, що мережі SDH широко використовуються як транспортні мережі операторів зв'язку.

#### **Список використаних джерел**

1. <http://celnet.ru/sdh.php>  
<http://www.telecomnetworks.ru/support/discription/sdh/>

Левкуша Олександр Віталійович,  
аспірант групи АКІ-123,  
+38(093)0722065

levkusha\_alexandr@ukr.net

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,  
доктор технічних наук, доцент  
професор кафедри Інженерії програмного забезпечення,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ПО ДЕШИФРУВАННЮ ДАНИХ**

Ключові слова: дешифрування даних, шифрування даних, симетричні методи, асиметричні методи, розшифровка.

Сучасний інформаційний простір характеризується швидкими темпами впровадження новітніх досягнень комп'ютерних й телекомунікаційних технологій [4]. Такі технології активно впроваджуються майже в усіх сферах життєдіяльності. Як наслідок такого розвитку інформаційних технологій, зростає інтерес науковців та вчених до захисту інформації, що не можливо уявити без шифрування та дешифрування даних. Виходячи з цього, вбачається, що безперечно тема огляду існуючих рішень по дешифруванню даних, є актуальною та потребує вивчення.

Вивченням теми дешифрування даних займалися та продовжують займатися багато науковців та вчених, серед яких слід визначити наукові праці: С. Гаврилюка [3], С. Гринюка [1], О. Міскевича [1], С. Миклуш [3], А. Морозової [4], М. Поліщука [1], Р. Харковець [1], О. Часковського [3], та ін. Проте, на сьогодні все ж залишаються не розв'язанні питання у темі існуючих рішень по дешифруванню даних.

Насамперед зазначимо, що інформація, яка зберігається в пам'яті вашого комп'ютера, або в базі даних, поділяється на дві категорії. До першої відносять – програмне забезпечення, а до другої – дані. Щодо програмного забезпечення, слід зазначити, що це інструменти для роботи і обробки даних. Дані, своєю

чергою, це те, з чим працюють комп'ютерні програми. Разом з цим, дані є найважливішим та найціннішим, з цим погоджуються більшість користувачів та експертів в галузі інформаційних технологій. Не важливо, урядові установи, банківські системи, телекомунікації, криптовалюта, медичні організації або транспортні служби, використання електронних даних – життєво важлива основа майже для всіх сфер життєдіяльності.

Захист даних та безпосередньо самі дані на сьогодні набули особливої важливості, тому необхідно якісно та ретельно підійти до вирішення проблем по дешифруванню інформації.

На сьогодні в основі усіх технологій захисту даних лежать різноманітні комбінації математичних методів та інформатики. В цілому, якщо шифрування – це оборотний процес перетворення інформації з ціллю її приховування від сторонніх лиць, то дешифрування даних – це читання (розшифрування) тексту написаного умовними знаками, тобто шифром або тайнописом [2]. Щодо огляду рішень по дешифруванню даних, слід вказати, що такі рішення залежать, в першу чергу, від видів шифрування даних. Саме з огляду на них обирається той чи інший спосіб дешифрування. В науковій літературі виокремлюють такі види шифрування: симетричні; асиметричні.

До симетричних методів відносять такі алгоритми як AES, CAST, Blowfish, DES. Всі ці математичні рішення для шифрування та дешифрування використовують один ключ. Головний недолік таких методів – у разі викрадення ключа шифрування злодій може викрасти та повернути дані у початковий вигляд. Окрім цього є не мала кількість технологій криптоатак, які дозволяють дешифрувати дані навіть без використання ключів шифрування [4, с. 50].

Асиметричні методи, такі як ElGamal та RSA, використовують пару ключів – приватний та публічний. Публічний ключ можна передавати по не захищеному каналу, та він призначений для перевірки ЕЦП та шифрування повідомлення. Для генерування ЕЦП та дешифрування повідомлення використовується приватний ключ. Такий підхід частково вирішує проблему перехвату ключів, адже навіть якщо зловмисник перехватить публічний ключ, це не дасть йому можливості дешифрування даних [4, с. 50].

Підсумовуючи, зазначимо, що дешифрування даних це в першу чергу розшифровка тексту написаного умовними знаками. Кожна система може бути дешифрована простим методом перебору ключів, але у випадку з асиметричними методами зробити це буде значно важче як у плані програмної реалізації, так і у питанні покупки якісного та потужного серверного обладнання. Рішення по дешифруванню даних залежать від обраного виду методів шифрування. При симетричному методі у разі отримання ключа шифрування можна викрасти та повернути дані у початковий вигляд. При асиметричному методі для дешифрування повідомлення використовується приватний ключ, що ускладнює перехват ключів зловмисниками та подальшого його використання з метою дешифрування даних.

### Список використаних джерел

1. Гринюк С. В., Поліщук М. М., Міскевич О. І., Харковець Р. В. Програмне забезпечення для шифрування та дешифрування інформації криптографічними методами засобами Visual Studio. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2018. № 30-31. С. 26–31.
2. Дешифрування [сайт]. URL: <http://slovopedia.org.ua/36/53396/238429.html>.
3. Миклуш С. І., Часковський О. Г., Гаврилюк С. А. Дешифрування різнопланових космічних знімків для оцінювання груп порід. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. 2013. № 11. С. 144–150.
4. Морозова А. О. Огляд методів вирішення задачі шифрування/дешифрування даних. Актуальні проблеми науки та освіти: матеріали XXII підсумкової наук.-практ. конф. викладачів (Маріуполь, 7 лют. 2020 р.). Маріуполь, 2020. С. 50–51.

Мамонтов Георгій Владиславович  
студент групи КСДМ-61  
mamontovegor77@gmail.com

Науковий керівник: Черевик В'ячеслав Михайлович  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ В ВЕЛИКИХ МАСИВАХ ДАНИХ

**Постановка проблеми.** Кількість джерел інформації у світі сьогодні зростає в геометричній прогресії через збільшення кількості інформації, яка споживається, створюється та стає доступною. Це створює все більші труднощі для ефективного отримання інформації через специфіку взаємодії машини і людини, з одного боку, і семантичну неоднорідність джерел даних, з іншого [1, с. 9].

Вирішення цієї проблеми полягає у визначенні засобів пошуку інформації, або іншими словами удосконалення підходів пошуку до індивідуальних особливостей користувачів, щоб можна було швидко знайти відповідну інформацію, яка робить актуальною тему дослідження.

**Мета дослідження.** Розробка ефективного методу збору даних для скорочення часу отримання даних для великих наборів даних.

**Результати дослідження.** Запропонований метод включає унікальний підхід до пошуку, який може допомогти вам підвищити ефективність пошуку. Суть методу полягає в тому, що ми створюємо сервіс для розробки власної

пошукової системи і замінюємо алгоритм ранжування на алгоритм ранжування категорій пошукової системи.

Першим кроком є створення сервісу, який дозволяє створити нову пошукову систему для певної категорії та наповнити її інформацією. Дані заповнює система послідовних об'єктів, яка є списком. Об'єкти містять інформацію за ключами, за допомогою яких ми можемо налаштувати роботу з інформацією та підвищити релевантність пошуку. Ви повинні вказати типи ключів, щоб налаштувати завдання за допомогою інформації. Існує кілька типів ключів: рядок, число, логічний вираз і посилання на інший об'єкт у списку [2, с. 3].

Обов'язковим кроком у цій розробці є налаштування захисту програмного коду, написаного розробником пошукової системи за принципом Кіркхоффа. Код надсилається на сервер, де аналізується з точки зору оптимізації, виявлення та складності алгоритму. Тоді вирішено використовувати цей код в пошуковій системі.

**Висновки та перспективи.** Більшість традиційних пошукових систем не можуть запропонувати персоналізований пошук. У запропонованій формі дизайну сервісу динамічного пошуку ми спочатку створюємо модель сервісу пошуку користувачів, потім додаємо новий крок до пошуку, тобто знаходимо потрібну пошукову систему для користувача. Розроблений комбінований метод забезпечує прискорення роботи алгоритму пошукової системи та якість знайдених даних відповідно до потреб користувача.

#### **Список використаних джерел**

1. Сучасні методи пошуку інформації [Електронний ресурс] Всеосвіта // – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/sucasni-metodi-posuku-informacii-432758.html> (дата звернення: 15.11.2021)

2. Combination of Convolutional and Recurrent Neural Network for Sentiment Analysis of Short Texts [Електронний ресурс] International Conference on Computational Linguistics // Xingyou Wang – Режим доступу: <https://www.aclweb.org/anthology/C16-1229.pdf> (дата звернення: 15.11.2021)

Морозов Костянтин Костянтинович  
 Студент 6 курсу, групи ТСДМ-61  
 (093)955-40-09  
 dijok@ukr.net

Науковий керівник: Марков Сергій Юхимович  
 кандидат технічних наук  
 доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
 Державного університету телекомунікацій

## МЕТОДИ З'ЄДНАННЯ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН

**Постановка задачі.** Найбільш відповідальним моментом у технології монтажу ОК є процес з'єднання ОВ. Якість з'єднання ОВ визначається внесеним загасанням – втратами потужності оптичного випромінювання. У місці з'єднання ОВ загасання може бути досить значним і досягати значення коефіцієнта загасання самих волокон, тому при виконанні монтажних робіт необхідно чітко дотримуватись технології з'єднання ОВ та встановлених норм на параметри з'єднання [2].

**Мета дослідження.** З'єднання ОВ підрозділяються на *рознімні та нерознімні*. Треба зрозуміти випадки їх застосування.

Існують такі типи з'єднань оптичних волокон (див. рис. 1).



Рисунок 1. Типи оптичних з'єднань

### Результати дослідження.

**1. Рознімні з'єднання.** Потреба в рознімних з'єднаннях виникає при багаторазовому підключенні ОВ до джерел (приймачів) та стикуванні волокон між собою. Найбільшого застосування отримали розніми штекерного типу. Основними їх елементами є два штекери-кінцевики, в яких закріплюються ОВ та муфта, що служить для з'єднання штекерів. Джерела втрат у такому з'єднанні – поперечні та кутові зсуви оптичних волокон. Для зменшення френелевих втрат використовують фізичний контакт та кутовий фізичний контакт торців.

Використовують також розніми з можливістю юстування (корекції положення) торців волокон. Волокна в обох кінцях розніму вмонтовані у втулки, які можуть обертатися навколо осі розніму. При цьому торці волокон зміщені відносно осі розніму на незначну величину близько 1 мкм. Обертаючи втулки в обох кінцях розніму та слідкуючи за рівнем сигналу, можна добитися практично повного збігання осей волокон. Втрати в таких рознімах можуть бути мінімізовані до величин <1 дБ [1].



**2. Зварні з'єднання.** Зварювання ОВ – найбільш розповсюджений метод з'єднання волокон. Перевагою такого методу з'єднання є отримання в результаті зварення суцільної ділянки волокна. При правильно виконаній операції втрати потужності не перевищують 0.1 дБ.

Високу температуру в місці контакту торців отримують за допомогою:

- електричного розряду;
- полум'я газового пальника;
- потужного лазерного випромінювання.

**3. Механічні з'єднання.** З'єднання ОВ за допомогою механічних з'єднувачів вимагає виконання якісного сколу ОВ у процесі їх підготовки до з'єднання. Юстирування та з'єднання ОВ виконуються у спеціальній напрямній системі з наступною їх фіксацією за місцем. У механічних з'єднувачах для узгодження стику волокон у механічних з'єднувачах можуть використовуватися різні рідини, гелі, мастила та адгезиви, причому гелі найчастіше, а рідини лише зрідка [1,2].

Механічні з'єднувачі можуть бути активними, в яких є можливість вирівнювати та оптимізувати положення волокон за мінімумом внесених втрат, і пасивними. Номінальне значення втрат на з'єднаннях у механічних з'єднувачах для одномодових ОВ без активного регулювання становить не більш ніж 0,2 дБ, а з настроюванням – 0,05 дБ. Втрати на відбиття не перевищують 50 дБ. Область застосування – лінії передачі з відносно невисокими вимогами до величини втрат (короткі лінії міжстанційного зв'язку, локальні мережі і т. ін.) [1,2].

**4. Клейові з'єднання.** Іншим способом отримання з'єднань ОВ є їх склеювання. До переваг цього методу треба віднести оперативність, відсутність деформації серцевин волокон. Це сприяє зменшенню втрат, відсутності напруги в області стику, забезпеченню непоганої міцності та ін. Проте такі з'єднання мають обмежений термін служби та часову нестабільність втрат. Для отримання клейового з'єднання використовують: суміщення та фіксацію ОВ у капілярі, в прямокутній трубі, за допомогою V-подібні канавки, за допомогою стрижнів [1].

**Висновки та перспективи.** Підготовка оптичних волокон до з'єднання є операцією, яка багато в чому визначає якість процесу з'єднання. Ця операція зводиться до видалення захисної оболонки та сколювання торцевої поверхні. Створення сайту це трудомісткий процес. Від ретельного виконання кожного етапу залежить життєздатність сайту в цілому. На практиці цих пунктів може бути більше або менше в залежності від ситуації. Для забезпечення якісного з'єднання треба, щоб відхилення поверхні торця від перпендикуляра не перевищувало 1%. Сколювання здійснюється за допомогою спеціального обладнання. Іноді після цієї операції здійснюють операцію полірування торця. Після операції сколювання виконується операція контролю торця за допомогою пристрою, що побудований на основі мікроскопа [1].

### Список використаних джерел

1. Хвилевідна оптика. Волоконно-оптичні лінії та системи передавання [Електронний ресурс]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5461664/>.
2. КЕРІВНИЦТВО ЩОДО БУДІВНИЦТВА ЛІНІЙНИХ СПОРУД ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ [Електронний ресурс]

Морозов Костянтин Костянтинович  
Студент 6 курсу, групи ТСДМ-61  
(093)955-40-09

dijok@ukr.net

Науковий керівник: Марков Сергій Юхимович  
кандидат технічних наук

доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій

## ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ ПЕРЕМИКАЧІ

**Постановка задачі.** Зміна архітектури волоконно-оптичних мереж, оперативна маршрутизація в мережах доступу і локальних ВОСП неможливі без швидкої та ефективної комутації оптичних потоків. Ця комутація здійснюється за допомогою волоконно-оптичних перемикачів [1].

**Мета дослідження.** Існує велика кількість типів волоконно-оптичних перемикачів: електромеханічні, термооптичні, акустичні, електрооптичні та перемикачі з керуванням оптичним сигналом. Треба зрозуміти випадки їх застосування.

### Результати дослідження.

**1. Електромеханічні перемикачі.** Принцип дії електромеханічних перемикачів аналогічний дії звичайного реле. Кінцівки ОВ у різний спосіб розташовані напроти один другого. При спрацюванні реле торці ОВ входять у безпосередній контакт. Втрати в таких перемикачах невеликі. Коефіцієнт передачі  $\sim 0.3-1.5$  дБ. Потужність, що споживається теж невелика  $\sim 2-20$  мВт. Недоліки: низька швидкодія, чутливість до зовнішніх впливів (особливо вібрацій), відносно великі розміри та неможливість їх застосування в інтегрально-оптичних схемах [1].

**2. Термооптичні перемикачі.** Термооптичний перемикач заснований на теорії хвилеводів і використовує хвилеводи, виготовлені в полімерах або кремнеземі. Іншими словами, цей оптичний перемикач використовує властивості теплового / рефракційного показника матеріалу пристрою. Принцип цього перемикача залежить від зміни показника заломлення хвилеводу через зміну температури.

Зміна температури може бути здійснена багатьма способами, але, як правило, пристрій нагрівається за допомогою резистивного нагрівача, який має

ефект уповільнення світла на одному з шляхів. Потім пристрій поєднує світло в двох контурах в конструктивному або руйнівному впливі, що дозволяє послабити або перемкнути сигнал. Цей тип перемикачів є спочатку повільним через час, необхідний для нагрівання хвилеводу. Це схоже на пальник на електричній плиті: потрібно час, щоб нагрітися і деякий час охолонути.

Цей тип пристрою зазвичай має менші оптичні втрати, ніж оптико-механічний перемикач. Термооптичні перемикачі мають свої переваги, такі як:

- добре працюють у системах з низькою оптичною потужністю;
- мають невеликі розміри;
- мають потенціал інтегруватися з рядом пристроїв на основі теорії

кремнієвих пластин [2].

**3. Електрооптичні перемикачі.** Електрооптичні перемикачі – це перемикачі, які разом з акустооптичними перемикачами знайшли найширше розповсюдження в сучасних системах ВОЛЗ, локальних мережах і т.ін. Електрооптичний перемикач заснований на зміні показника заломлення хвилеводу за допомогою електричного поля. Цей пристрій є напівпровідниковим і тому має високу швидкість і низьку втрату оптичної потужності, подібну до втрати термооптичних пристроїв [1,2].

Як матеріали для отримання електрооптичного ефекту використовують матеріали ніобату літію, танталу та ін., які, як відомо, під дією електричного поля виявляють анізотропічні властивості. Електрооптичні перемикачі мають непогану швидкодію – близько одиниць наносекунд. Напряга живлення таких модуляторів невелика і це також можна віднести до переваг електрооптичних перемикачів. [1].

**4. Оптико-механічний перемикач.** Оптико-механічний перемикач перенаправляє оптичний сигнал шляхом переміщення волоконних або об'ємних оптичних елементів за допомогою механічних пристроїв. Ці типи оптичних перемикачів зазвичай керуються кроковим двигуном. Степпер перемістить дзеркало, яке направляє світло від входу до потрібного виходу. Хоча оптико-механічні перемикачі є повільними через фактичне фізичне переміщення оптичних елементів, їх надійність, низькі втрати вставки і мінімальні перехресні перешкоди роблять їх широко використовуваним типом оптичного перемикача.

Оптико-механічний перемикач працює за умови, що вхідні та вихідні промені світла колімуються в межах волокна і "узгоджуються" в комутаційному пристрої (промені переміщуються в межах пристрою для забезпечення перемикачів з'єднання від входів до виходів). Оптико-механічний перемикач може бути фізично більшим, ніж альтернативні перемикачі [2].

**5. Оптичні ізолятори.** У високошвидкісних ВОЛЗ для захисту лазерних діодів від паразитних відбивань застосовують оптичні ізолятори. Оптичні ізолятори забезпечують пропускання випромінювання в одному напрямку практично без втрат, а в іншому (зворотному) напрямку інтенсивність випромінювання, яка пройшла через ізолятор, майже нульова.

**Висновки та перспективи.** Як і будь-який інший тип комутатора, оптичний перемикач має багато застосувань, залежно від складності

конструкції. По суті, перемикач є контролем для виготовлення, розбиття або зміни з'єднань в межах оптичної схеми. Це визначення може бути розширене, щоб включити поняття комутатора як керуючого, що з'єднує або передає з'єднання від однієї оптичної схеми до іншої [2].

#### **Список використаних джерел**

1. Хвилевідна оптика. Волоконно-оптичні лінії та системи передавання [Електронний ресурс]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5461664/>.
2. Розширені оптичні компоненти - оптичний перемикач [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://ua.fibresplitter.com/news/advanced-optical-component>

Недавній Андрій Володимирович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 419 62 25  
andreynedavniy1999@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ВІРТУАЛЬНІ ПРИВАТНІ МЕРЕЖІ ТА WIREGUARD**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів з технологією VPN, а також з протоколом WireGuard.

**Мета дослідження.** Дослідити, що таке віртуальні приватні мережі та для чого вони призначені, що являє собою протокол WireGuard та в чому його переваги.

**Результати дослідження.** VPN це скорочення від англійської «Virtual Private Network» – віртуальна приватна мережа, являє собою узагальнену назву технологій, які дозволяють створювати віртуальний, захищений, мережевий простір сумісно з іншими загальнодоступними мережами. Данна технологія реалізується на клієнт-серверній архітектурі за допомогою створення між цими двома вузлами VPN-тунелю, що в свою чергу дозволяє приєднаному клієнту бути повноцінним учасником віддаленої, локальної мережі з якою з'єднаний або має доступ сервер. Тобто клієнт має змогу користуватися внутрішніми сервісами та пристроями локальної мережі до якої підключений. В сучасному світі важливим питанням залишається безпека передачі інформації, тому дуже важливо, що весь інтернет-трафік, який спрямований в тунель шифрується, за допомогою чого створюється закритий для сторонніх канал обміну інформацією.

На даний момент існує безліч протоколів VPN, які відрізняються рівнями безпеки та швидкістю передачі даних, найбільш поширені такі: PPTP, L2TP over IPSec, SSTP, OpenVPN та WireGuard про нього і піде мова.

WireGuard – це безкоштовна реалізація VPN з відкритим початковим кодом, яка підтримується багатьма операційними системами включаючи основні Windows, Linux та MacOS. Хоча код Wireguard оптимізований для роботи з ядром Linux (в збірку якого входить починаючи з версії 5.6) він адаптується і під інші платформи та і сам код набагато простіший, чим у OpenVPN, завдяки чому його легше досліджувати на вразливості (приблизно 4 тисячі рядків коду проти більше 150 тисяч), а також WireGuard працює напряду з ядром, а не через користувацьке оточення, що в свою чергу підвищує швидкість його роботи на Linux дистрибутивах. Для зв'язку між клієнтом та сервером створюються віртуальні інтерфейси на яких «піднімається» VPN-тунель. Всі IP-пакети які приходять на віртуальний WireGuard інтерфейс інкапсулюються в UDP и безпечно доставляються за рахунок сучасної криптографії яку використовує протокол, а саме: Curve25519 для обміну ключами, ChaCha20 для шифрування, Poly1305 для аутентифікації даних, SipHash для ключів хеш-таблиці, BLAKE2 для хешування. Одним із переваг WireGuard є швидке і просте налаштування, яке відбувається у файлах конфігурацій WireGuard, а саме сервера та клієнта, для яких потрібно згенерувати ключі по типу протоколу SSH. Варто відзначити гнучкий вибір порту, через який буде працювати VPN-з'єднання, що буде корисним у разі блокування інтернет провайдером чи мережевим екраном певних портів.

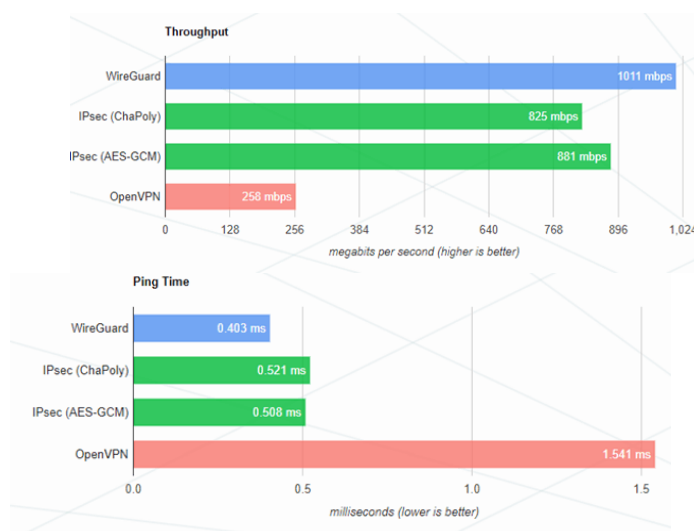


Рис.1 – Результати тестів WireGuard

WireGuard, за результатами тестів продуктивності, які знаходяться на офіційному сайті, в порівнянні з OpenVPN має колосальну різницю, його пропускна спроможність більша у 4 рази, а також у WireGuard значно менший пінг.

**Висновки та перспективи.** VPN на сьогодні являється надважливою технологією, яка використовується для безпечної передачі даних та об'єднання локальних мереж, через мережу Інтернет. WireGuard є одним із самих легких способів реалізації цих завдань, оскільки забезпечує необхідний рівень безпеки за рахунок шифрування, має високу пропускну спроможність, легко налаштування і не мало важливий фактор – WireGuard це OpenSource, що в свою чергу дозволяє використовувати його безкоштовно та в разі виявлення вразливості в програмному забезпеченні дозволяє її швидко ліквідувати.

#### **Список використаних джерел**

1. WireGuard: fast, modern, secure VPN tunnel [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.wireguard.com/>.
2. Virtual private network [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_private\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_private_network).
3. Разбираемся в VPN протоколах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/dsec/blog/499718/>.

Нетребенко Арсеній Олександрович  
студент 5 курсу, групи ППЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 845 77 91  
[arsenii.netrebenko@gmail.com](mailto:arsenii.netrebenko@gmail.com)

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,  
доктор технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Інженерії Програмного Забезпечення,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЧАТ-БОТИ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ**

**Постановка задачі.** В умовах стрімкого розвитку мережі Інтернет кількість шляхів отримання інформації у ній зростає з кожним днем, а методи їх використання можуть стати вирішальними чинниками успішності у завданнях котрі стоять перед користувачем. Одним з таких шляхів є соціальні мережі, котрі впродовж останніх років поступово стали невід'ємним джерелом інформації у цифровому побуті більшої частини населення планети.

**Мета дослідження.** Мета дослідження полягає у визначенні основних можливостей отримання та організації інформації у соціальних мережах за допомогою чат-ботів.

**Результати дослідження.** Соціальна мережа – це веб-сайт або інша служба у Всесвітній павутині, яка дозволяє користувачам створювати публічну анкету, складати список користувачів, з якими вони можуть спілкуватися[1].

Вона допомагає користувачам знайти однодумців, та підтримувати з ними зв'язок, об'єднуючи таким чином мільйони людей за допомогою чатів – функції,

яка впродовж всього існування соціальних мереж залишається запорукою їхньої популярності серед більшої частини населення планети.

Чат – це засіб обміну повідомленнями в мережі, в режимі реального часу, а також програмне забезпечення, що дозволяє організовувати таке спілкування. Характерною особливістю є комунікація саме в реальному часі або близька до цього.

Завдяки стрімкому зростанню популярності Інтернету, і, як наслідок, соціальних мереж, засоби комунікації не стояли на місці, тому сучасний чат будь-якої соціальної мережі складно уявити без можливості надіслати повідомлення, що містить зображення, голос користувача, аудіо запис, документи чи файли. Проте чати сьогодення не обмежуються лише можливістю спілкування між двома людьми, а й дозволяють спілкуватися користувачам з чат-ботами.

Чат-бот – це програмний модуль, що розроблений на основі технологій машинного навчання, нейронних мереж або скриптів. Його основним завданням є імітація розмови з людиною.

Першим чат-ботом у історії був елементарний програмний модуль, під назвою “Еліза”, котрий, наслідуючи психотерапевта, спілкувався з пацієнтами в форматі листування. Основою алгоритму, на якому його було побудовано, є відпрацьовування техніки активного слухання і перефразування. Зважаючи на відповіді користувача Еліза надсилала повідомлення з рекомендаціями.

Завдячуючи швидкому розвитку технологій, ряди методів використання чат ботів розширилися іграми, отриманням та відслідковуванням інформації на основі вподобань з сторони потреб користувача, і поширенням рекламних кампаній, продуктових консультацій та технічної підтримки з сторони корпоративних потреб та завдань бізнесу.

Ми можемо поділити чат-боти на дві великі групи в залежності від того яким чином їх було запрограмовано: ті, котрі беруть за основу для обробки запитів користувача нейронні мережі – інтелектуальні чат-боти, і ті, котрі використовують для обробки запитів користувача заздалегідь підготовані команди – прості чат-боти.

У сучасних чат-ботів присутні тематичні напрямки до яких відносять відстеження власного портфелю інвестицій користувача, відстеження інформації стосовно епідеміологічного стану окремого регіону, країни чи цілої планети, отримання та періодичне оновлення інформації про метеорологічні показники, ігри, фото-редагування нейронними мережами, шифрування файлів та зберігання їх у хмарне сховище, запис у електронні черги та їх відстеження, відео-спостереження, контроль часових та кліматичних поясів, отримання послуг сучасного бізнесу та багато інших.

Також велика кількість бізнес-проектів використовує чат-ботів для автоматизації завдань які машина може виконати краще і швидше ніж людина, саме тому, в більшості випадків, коли нам доводиться спілкуватися з технічною підтримкою чи отримати інформацію про продукт чи послугу – ми використовуємо чат-ботів котрі створені бізнес-проектами.

Варто відзначити, що коли компанія, котра має на меті покращити досвід своїх клієнтів, починає використовувати для цього чат-ботів – це можна порівняти з використанням великої кількості працівників котрі готові спілкуватися з будь-якою кількістю клієнтів в будь-який час, завжди оперують актуальною інформацією стосовно послуг компанії і не потребують відпусток, лікарняних та зарплат. Подібні умови роботи приведуть до швидкого емоційного вигорання працівників, проте всі ці можливості відкривають чат-боти. З їхньою допомогою користувачі сучасного бізнесу можуть економити власний час, і отримувати актуальну інформацію та послуги не покидаючи улюбленої соціальної мережі для використання сторонніх сервісів.

Подібний підхід бізнесу до спілкування з клієнтами обумовлений швидким розвитком молодих поколінь людей, котрі є активними користувачами соціальних мереж, і використовують їх для отримання більшої частини інформації, що їх цікавить.

**Висновки та перспективи.** На сьогоднішній день чат-бот – це давно не просто набір скриптових команд, а навпаки – новий засіб для отримання та надання послуг, отримання різного роду інформації і покращення користувацького досвіду клієнтів сучасного бізнесу.

Саме ці фактори дозволяють стверджувати, що чат-боти є надійним та корисним інструментом для організації та керування інформаційним середовищем як рядового користувача, так і сучасного бізнесу.

#### **Список використаних джерел**

1. Buss A, Strauss N. Online Communities Handbook: Building Your Business and Brand on the Web. Berkeley, CA: New Riders, 2009.

Новіченко Єлизавета Олександрівна,  
студентка 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 552 30 10  
lizochkanovichenko@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **СИСТЕМА ІР-ТЕЛЕФОНІЇ CISCO**

**Постановка задачі.** Розглянути систему ІР-телефонії від компанії Cisco.

**Мета дослідження.** Дослідити роботу та побудову ІР-телефонії на базі обладнання Cisco.

**Результати дослідження.** Компанія Cisco пропонує рішення щодо побудови ІР телефонії. ІР телефонія – система зв'язку, що забезпечує передачу мовного сигналу через мережу Інтернет чи будь-яким іншим ІР-мережам.



Мережа IP-телефонії розгортається з урахуванням програмної автоматичної телефонної станції — CUMC. Cisco Unified Communications Manager – рішення IP телефонії від компанії Cisco, що надає різні функції керування дзвінками. CallManager призначений швидше для великих мереж, що включають до 30 000 абонентів. Цей програмно-апаратний комплекс забезпечує надійність роботи та дозволяє конфігурувати безліч параметрів, таких як переадресація дзвінків або голосове меню.

Cisco Unified CM отримує дані користувача і контактні дані з каталогів LDAP і синхронізує параметри користувача (ім'я, прізвище, ім'я користувача, телефонний номер і URI-адреса SIP), якщо в них вносяться зміни. Для заповнення каталогу Cisco Unified CM необхідно використовувати атрибути telephone Number і mail. Сервіс IM and Presence отримує дані користувача і контактні дані з Cisco Unified CM.

Типова схема побудови IP-телефонії для комп'ютерних станцій зображена на рисунку 1.

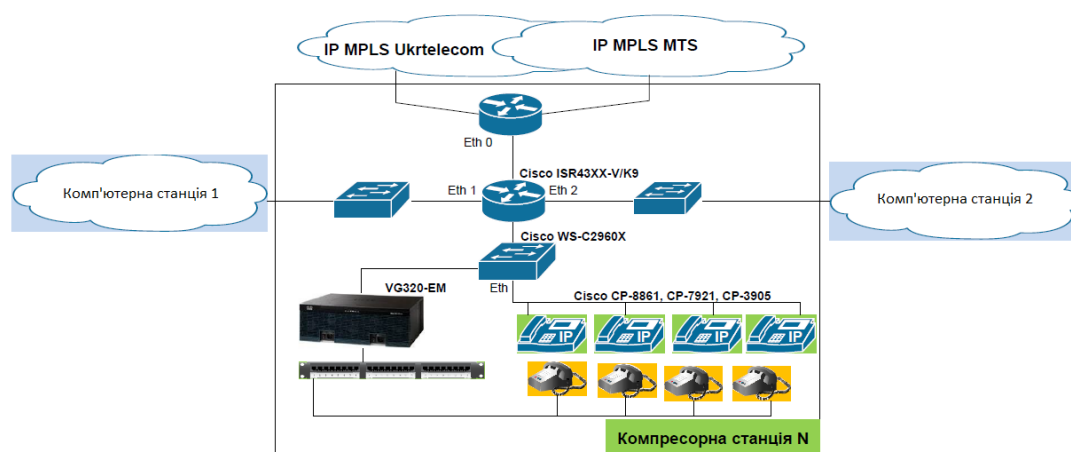


Рисунок 1 - Схема типова побудови IP-телефонії

Типовий комплект обладнання IP-телефонії для комп'ютерної станції:

– абонентське обладнання:

а) IP-термінали Cisco CP-8861, CP-7921, CP-3905;

б) голосовий шлюз для аналогових абонентів Cisco VG320-EM.

– маршрутизатор викликів з функцією SRST: Cisco ISR43XX-V/K9;

– комутатор абонентських включень: Cisco WS-C2960X;

– Ethernet кабель для з'єднання пристроїв;

– шафа телекомунікаційна з технічними засобами гарантованого електроживлення.

IP-термінал Cisco – це пристрій, що являє собою провідний IP-телефон з підтримкою п'яти телефонних ліній. Підтримує масу різних мережевих і медіа-протоколів, шість аудіокодеків і здатний надати такі можливості, як повторний набір номера, швидкий набір номерів, автоматична відповідь, тристороння телефонна конференція, переадресація дзвінка і очікування, а також регулювання гучності виклику і гучний зв'язок через вбудований спікерфон. Оснащений двома портами з роз'ємами формату RJ-45, портом з роз'ємом RJ-9 і

портом 3.5 мм, підтримує технологію PoE з можливістю підключення до комутаторів і маршрутизаторів. Володіє такими особливостями, як голосова пошта і функція визначення номера.

**Висновки та перспективи.** Завдяки використанню Cisco IP ATC Call Manager Express значно розширюється функціонал телефонії, покращуються внутрішні комунікації в компанії, спрощується процес адміністрування обладнання телефонного зв'язку, спрощується процес розширення, модернізації мережі телефонного зв'язку, знижуються операційні витрати, витрати на міжміські та міжнародні переговори, витрати на відрядження. IP ATC Cisco Call Manager Express базується на модульних маршрутизаторах Cisco ISR Router 2900/3900.

IP телефон Cisco працює спільно з IP ATC Cisco значно простіше в установці та налаштуванні. IP телефон значно спрощує роботу з функціями IP ATC, покращує ефективність комунікацій на кожному рівні роботи, надає доступ до нових додатків та функцій. Можливість підключення IP конференц-телефону до IP ATC Cisco дозволяє ефективно проводити сеанси аудіо конференцій.

#### **Список використаних джерел**

1. Відео, телекомунікації та зв'язок [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.vtk.com.ua/activity/ip\\_telephony\\_Cisco.php](https://www.vtk.com.ua/activity/ip_telephony_Cisco.php)
2. Побудова системи IP телефонії на базі Cisco [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://techexpert.ua/ru/it-solutions/postroenie-sistemy-ip-telefonii-na-baze-cisco/>
3. Ази IP-телефонії від Cisco або знайомство з Cisco CallManager Express [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/124411/>.

Пінчук Дар'я Валеріївна  
Студентка 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 869 02 88  
znodasha@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ МЕДИЦИНИ**

В сучасному світі люди прагнуть отримати кваліфіковану медичну допомогу коли в ній є потреба настільки швидко, наскільки це є можливим, проте іноді на заваді може стати відстань між пацієнтом і лікарем первинної ланки та

лікарем який є вузькопрофільним фахівцем і може надати консультацію. У цьому випадку можна звернутися до телемедицини. Телемедицина – це напрям в медицині який дозволяє застосовуючи комплекс дій, технологій та обладнання надати допомогу пацієнтові з'єднавшись по мережі віддалено один від одного.

Метою дослідження є з'ясувати яка кількість лікарів уже може застосовувати цю технологію у нашій країні, а також з'ясувати які форми телеконсультування є найбільш зручними для лікарів, і відповідно на які з них потрібно звернути увагу при подальшому вдосконаленні цієї бази зі сторони комп'ютерної інженерії [2].

За результатами дослідження проведеного у березні 2019 року було проведено онлайн-анкетування 1108 лікарів первинної ланки, які працюють у населених пунктах з чисельністю населення до 100 тис. осіб у п'яти областях України. З'ясували, що лікар в середньому витрачає на відвідування пацієнтів на дому 2,5 години на день. Частина цього часу можна заощадити, якщо така послуга буде надаватися з застосуванням телемедичних технологій. Середня кількість випадків, коли у лікарів первинки виникала потреба у телеконсультуванні, на місяць становила майже п'ять разів – тобто частіше, ніж раз на тиждень. Головною метою використання телемедичних методів є забезпечення рівного доступу до медичних послуг належної якості. Наприклад, надання медичної допомоги пацієнту у випадках, коли відстань і час є критичними чинниками. Також застосування телемедицини забезпечить формування цілісності медичної інформації про стан здоров'я пацієнтів та сприяє створенню єдиного медичного простору в країні. Найбільш прийнятні форми телеконсультування, за результатами дослідження:

- отримання висновку в електронному вигляді після перенаправлення пацієнта до вузького спеціаліста (54%);
- телеконсультування в режимі реального часу у присутності пацієнта (38%);
- отримання експертних порад на запит лікаря у режимі, відкладеному в часі (28%).

Також опитування спростувало поширену тезу, що впровадження телемедицини є неможливим в Україні, особливо в сільській місцевості, через погане забезпечення комп'ютерами і недоступність інтернету. Насправді, за свідченнями лікарів, 94% з них мають персональний комп'ютер на своєму робочому місці, а 90% — мають доступ в інтернет з комп'ютера на своєму робочому місці постійно або більшу частину часу.]

Проаналізувавши це дослідження можна дійти висновку що Україна готова до впровадження телемедицини найближчим часом і ця область потребує нових рішень з комп'ютерної інженерії які дозволять лікарям одночасно під'єднуватися до електронної інформаційної карти пацієнта та ознайомлюватися в режимі реального часу повноцінно з усією його інформацією. Це дозволить у перспективі швидше навати пацієнтам кваліфіковану допомогу.

### Список використаних джерел

1. <https://medstar.ua/telemedicina-po-ukrainski-dosvid-ta-prikladi-vprovadzhennja/>
2. <https://moz.gov.ua/article/for-medical-staff/jak-zastosovuvati-telemedicinu-likarjam-pervinnoi-lanki-metodichni-rekomendacii>

Каграманова Юлія Костянтинівна,  
Свердлюк Богдан Ігорович,  
студенти 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 209 64 57  
krstik7@gmail.com

Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,  
доктор технічних наук,  
зав. кафедри ІПЗАС  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ОГЛЯД РІШЕНЬ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ НА БАЗІ ZIGBEE

**Постановка задачі.** Процес організації мережі управління системами безпеки «розумним будинком» на основі протоколу Zigbee

**Мета дослідження.** Пояснення архітектури та огляд рішень систем безпеки на базі Zigbee

Безпека та захист житла від різноманітних факторів завжди була актуальною. З популяризацією нових IoT протоколів популярними стали невеликі комплекти на базі протоколу Zigbee. Усі комплекти мають подібне наповнення та функціональність, проте є і відмінності. В усіх випадках усі елементи набору використовуються для домашнього внутрішнього спостереження. Вони прості у монтажі та використанні. Усі мають і подібні недоліки більшості пристроїв Zigbee.

### **Orvibo Security Kit**

#### **Склад комплекту**

Набір Orvibo Starter Pack складається з координатора Zigbee Minihub EU, детектора руху Orvibo Motion Sensor (PIR), двох датчиків відкриття дверей/вікна Orvibo Door/ Window Sensor та IP камери Orvibo Indoor WiFi.

#### **Переваги**

Привабливий вигляд

Віддалене керування

Додаток IOS та Android

До концентратора можна підключити до 100 пристроїв

Можливість використання сценаріїв

Можливість писати відео на карту пам'яті та в хмару

**Недоліки**

Великі розміри обладнання по зрівнянню з іншими подібними наборами.

Використання AA батарейок замість cr2032

Відсутність локалізації (лише англійська мова)

Низьке розширення відео 1280 x 720 (1Мп)

**Sonoff home security kit**

Цей набір є чудовою серединою між домашньою та професійною системою безпеки. Це дуже доступна та проста у використанні система безпеки для розумного будинку, створена спеціально для власників будинків, яка включає координатор ZigBee Bridge, бездротова кнопка SNZB-01 Zigbee, датчик температури та вологості SNZB-02, датчик руху SNZB-03 та SNZB-04. Бездротовий датчик дверей/вікон ZigBee.

**Переваги**

Відносно інших zigbee датчиків найнижча ціна на ринку

Підключення до системи Tuuya Smart

Інтеграція з Google Assistant

**Tervix ZigBee Home Security**

Комплект складається з координатора Tervix ProLine ZigBee Gateway, розумної сирени Tervix Pro Line ZigBee Siren. В склад також входить внутрішня панорамна WiFi камера Tervix Pro Line Robby Cam WiFi, безпроводний датчик руху Tervix Pro Line ZigBee EYE PIR Sensor, безпроводний датчик відкриття вікон/дверей Tervix Pro Line ZigBee

**Переваги**

управління – додаток Tuuya / Smart Life

створення Smart Scene

детальна інструкція українською мовою

**Недоліки**

Відсутність локалізації

**Xiaomi Mi Smart Home Security Kit**

Комплект системи безпеки Xiaomi MiJia Smart Home Security Kit є одним з найбільш повно функціональних рішень безпеки У його комплект входять:

Набір складається з центру управління системою безпеки – координатор Mi Control Hub 2 з європейською вилкою, бездротовою кнопкою-вимикачем Mi Wireless Switch, два датчики відкриття вікон та дверей Mi Window & Door Center, два датчики руху Mi Motion Sensor

**Переваги**

Xiaomi/Aqara є лідером на ринку, мають хорошу репутацію

Невеликий розмір, ергономічна форма

**Недоліки**

Координатор Mi Control Hub 2 застарілий і майже не використовується

Набір більше не продається

**BlitzWolf BW-IS ZigBee Smart Home Security Alarm System Set**

Комплект поставки координатор BW-IS1 ZigBee Smart Home Gateway, один датчик відкриття дверей/вікон BW-IS3, один інфрачервоний датчик руху

BW-IS3, датчик температури та вологості з круглим LCD дисплеєм BW-IS4 та датчик затоплення BW-IS5

**Переваги:**

Підключення до екосистеми Tuua  
 Додаток на android та ios Blitz Wolf  
 Невеликий розмір шлюза  
 Сумісність з пристроями Zigbee 2.0

**Недоліки**

Відносно невелика кількість пристроїв підключення 46  
 Відносно невелика дальність дії 100 м на відкритій місцевості  
 Відносно великий розмір датчика відкриття дверей

**В результаті проведених досліджень** отримали результати, що свідчать про можливість побудови систем безпеки з використанням протоколу Zigbee.

**Висновки та перспективи.** З кожним роком кількість користувачів та пристроїв Zigbee збільшується. За минулий рік кількість пристроїв збільшилася з 2600 до 3151. Завдяки цьому кожен користувач зможе знайти пристрої, що відповідатимуть саме його потребам. Охоронні комплекти виконують свої функції, проте їм потрібні додаткові протоколи безпеки та відновлення роботи після втрати зв'язку з координатором. Це забезпечує швидшу роботу, безпеку та надійність.

**Список використаних джерел**

1. <https://m.blitzwolf.com/BlitzWolfBW-IS6-Security-Alarm-System-Kit-p-470.html>
2. [https://zigbeealliance.org/zigbee\\_products/page/7/?product\\_type=certified\\_product&se=security](https://zigbeealliance.org/zigbee_products/page/7/?product_type=certified_product&se=security)

Стасюк Анатолій Вікторович,  
 Студент 4 курсу, групи КІД-43  
 Державного університету телекомунікацій  
 (096)9628950  
 batkovich\_tolya@ukr.net  
 Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
 PhD,  
 доцент кафедри Комп'ютерної інженерії,  
 Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Мета дослідження.** Визначення поняття, а також поділ на класифікації «мережових інформаційних технологій».

Мережові інформаційні технології являють собою об'єднання, технології збору, зберігання, передачі й обробки даних, відомостей на комп'ютері з технікою зв'язку й телекомунікаціями. Комп'ютерна мережа – сукупність

комп'ютерів, з'єднаних за певними правилами лініями зв'язку для забезпечення спільного доступу до ресурсів і обміну певними відомостями, даними. Мережева технологія являє собою достатній для побудови деякої інформаційно-обчислювальної мережі цілісний комплекс правил подання і передавання інформації, реалізованих у вигляді так званих «стандартних протоколів», а також апаратних і програмних засобів, включаючи мережеві адаптери з драйверами, кабелі та ВОЛЗ, різні коннектори (роз'єми).

"Достатність" цього комплексу засобів означає мінімалізацію при збереженні можливості побудови працездатної мережі. Вона повинна мати потенціал для вдосконалення, наприклад, за рахунок створення в ній підмереж, що вимагають застосування протоколів різного рівня. Після вдосконалення мережа стає надійніше і швидше, але ціною появи надбудов над основною мережевою технологією, складовою її базис.

### **Ethernet**

На даний момент це найпопулярніша мережева технологія у всьому світі. У розвиток мережної технології Ethernet створені високошвидкісні варіанти: **Ieee802.3u/Fast Ethernet** і **Ieee802.3z/Gigabit Ethernet**. Основна топологія, яка використовується в локальних мережах Fast Ethernet і Gigabit Ethernet — пасивна зірка. Мережева технологія Fast Ethernet забезпечує швидкість передачі 100 Мбіт/с.

Мережна технологія локальних мереж Gigabit Ethernet — забезпечує швидкість передачі 1000 Мбіт/с.

### **Token-Ring**

Мережеві інформаційні технології даного типу використовуються для створення розділеного середовища передачі даних, яке в кінцевому підсумку переходить в одне кільце. Будується дана технологія на зірково-кільцевій топології. Перша йде як основна, а друга — додаткова. Щоб отримати доступ до мережі, застосовується маркерний метод. Максимальна довжина кільця може становити 4 тисячі метрів, а кількість вузлів — 260 штук. Швидкість передачі даних при цьому не перевищує 16 Мбіт/секунду.

### **ArcNet**

Цей варіант використовують топологію шина і пасивна зірка. При цьому він може будуватися на неекранованій кручений парі і оптоволоконном кабелі.

ArcNet — це справжній старожил у світі мережевих технологій. Довжина мережі може досягати 6000 метрів, а максимальна кількість абонентів — 255. При цьому слід зазначити основний недолік цього підходу — його низьку швидкість передачі даних, яка становить тільки 25 Мбіт/секунду. Але ця мережева технологія все ще широко використовується. Це відбувається завдяки її високій надійності, низькій вартості адаптерів і гнучкості. ArcNet забезпечує високу доходимість даних, це дозволяє не скидати її з рахунків.

### **FDDI**

Мережеві комп'ютерні технології даного виду використовує оптоволоконні лінії. На FDDI значним чином вплинули ArcNet і Token-Ring. Кільце цієї мережі може досягати в довжину сто кілометрів. Незважаючи на

значну відстань, максимальна кількість абонентів становить лише 500 вузлів. Слід зазначити, що FDDI вважається високонадійної завдяки наявності основного та резервного шляхів передачі даних. Додає їй популярність і можливість швидко передавати дані — приблизно 100 Мбіт/секунду.

**Висновки та перспективи.** В результаті виконання даної роботи, з'ясували визначення мережевих інформаційних технологій, та розглянули мережеві технології передачі даних, коротко описали кожен технологію.

#### **Список використаних джерел**

1. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013. — 256 с. [ISBN 978-617-574-087-3](#)
2. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. — Львів: «Магнолія 2006», 2010. — 262 с. ISBN 966-8340-69-8

Міхеєв Сергій Сергійович  
Студент 6 курсу, групи КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 721 43 88  
[express5632@gmail.com](mailto:express5632@gmail.com)

Науковий керівник: Кирпач Людмила Андріївна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
професор кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **«ЗЛІ ДВІЙНИКИ» ТОЧОК ДОСТУПУ**

**Постановка задачі.** Найчастіше ноутбуки підключені до мереж Wi-Fi, і не тільки домашніх, а й тих, які розташовані в громадських місцях. Особливу увагу потрібно звертати на корпоративні ноутбуки, тому що далеко не всі мережі Wi-Fi знаходяться під контролем організації. Співробітники їздять у відрядження або подорожують у відпустці, підключаючись до громадських Wi-Fi мереж в аеропортах, парках, вокзалах, а також до, здавалося б, безпечніших бездротових мереж готелів, бізнес-центрів та інших підприємств. Усі ці точки доступу Wi-Fi, особливо ті, що належать до відкритих публічних бездротових мереж, надають кібер-злочинцям можливість отримати доступ до конфіденційної інформації, що зберігається на ноутбуках.

**Мета дослідження.** Дослідити атаки evil twin на мережі Wi-Fi.

**Результати дослідження.** При налаштуванні бездротового адаптера на автоматичне підключення до відомих бездротових мереж користувач ризикує стати жертвою атаки «людина посередині» (man in the middle). Зловмисник може створити довірену Wi-Fi точку доступу. В результаті клієнтський пристрій автоматично приєднується до такої точки доступу і працюватиме через неї, а той,



хто атакує отримає можливість перехоплювати увесь трафік своєї жертви, або атакувати пристрій, що знаходиться з ним в одному сегменті мережі [3].

Для виявлення точок доступу пристрій, оснащений модулем Wi-Fi, сканує радіоефір на наявність кадрів Beacon, переданих точкою доступу, в яких міститься вказівка відомого SSID. По всіх каналах розсилаються ширококомвні кадри Probe-Request, очікуючи на відгук відомої точки доступу. У кадрах Probe-Request може вказуватись або не вказуватись SSID мережі, яку шукає мобільний пристрій. Відповідаючи на Probe-Request, точка доступу шле фрейми Probe Response, що містять аналогічну інформацію, що і пакети Beacon. Покладаючись на отримані дані, такі як ім'я мережі, відношення сигнал/шум, стандарти 802.11, пристрій приймає рішення про з'єднання з однією з доступних відомих мереж (точок доступу) [2].

Завдання зловмисника зводиться до «підняття» клону мережі, до якої потенційна жертва може конфігурувати доступ (як із захистом, так і без). Також, за наявності легітимної точки доступу, зловмисник може спробувати її «погасити», щоб перенаправити клієнтів на свою точку доступу [1].

Після успішного з'єднання з точкою доступу зловмисник реалізує один або кілька векторів атаки, у тому числі із застосуванням соціотехнічних тактик:

- "класичні" Man in the Middle атаки, перехоплення даних;
- "складні" Man in the Middle атаки - sslstrip, обхід HSTS і SSL-pinning і т.д.;
- модифікація трафіку (заміна URL, вмісту);
- сторінка доступу до роутера/веб-панелі для введення пароля, captive-порталу;
- підроблений Radius для перехоплення MS-CHAPv2 хешів (багато користувачів легко «приймають» підроблений чи недовірений сертифікат);
- прямі атаки на пристрої в одному сегменті мережі.

**Висновки та перспективи.** Атака «злий двійник» (англ. Evil twin) - різновид фішинга, вживана в бездротових комп'ютерних мережах. Атакуючий створює копію бездротової точки доступу, що знаходиться в радіусі прийому користувача, тим самим підміняє оригінальну точку доступу двійником, до якого підключається користувач, відкриваючи зловмисникові можливість доступу до конфіденційної інформації.

#### **Список використаних джерел**

1. Dino A. Dai Zovi, Shane A. Macaulay. Attacking Automatic Wireless Network Selection. URL: <https://theta44.org/karma/aawns.pdf> (дата звернення: 29.11.2021).
2. Evil Twin with internet access via legitimate access point : Proof of concept. URL: <https://www.kalitutorials.net/2014/07/evil-twin-tutorial.html> (дата звернення: 29.11.2021).
3. Wi-Fi: скрытая угроза. URL: <https://newtimes.ru/articles/detail/4572/> (дата звернення: 29.11.2021).

Харченко В'ячеслав Віталійович,  
студент 6 курсу, групи КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(068) 309 97 05  
[311Slavik@gmail.com](mailto:311Slavik@gmail.com)

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## З'ЄДНАННЯ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ З ХМАРАМИ

**Постановка задачі.** Багато підприємств застосовують стратегію використання кількох хмар, переслідуючи технічні та бізнес-цілі. До таких цілей відносяться вартість, гнучкість, доступність можливостей, надмірність та незалежність даних. Однак такий підхід створює проблеми для підприємства з погляду архітектури мережі та додатка, у тому числі проблеми, пов'язані із затримкою та пропускну здатністю даних. Щоб вирішити ці проблеми, клієнти шукають можливість підключитися безпосередньо до кількох хмар. Деякі постачальники послуг надають клієнтам рішення для підключення кількох постачальників хмарних служб. В інших випадках клієнт може розгорнути власний маршрутизатор, щоб підключитися до хмар. За замовчуванням, хмари не можуть зв'язуватися з вашою власною (віддаленою) мережею[1].

**Мета дослідження.** Сучасні компанії все частіше пов'язують свої офіси, магазини та віддалених співробітників до аутсорсингової інфраструктури хостингу в загальнодоступних хмарах, щоб отримати доступ до потужнішої інфраструктури за меншою ціною та ефективно координувати свої операції. Без надійних зв'язків підприємства стикаються з ризиком втратити свою цінність і конкурентну перевагу в довгостроковій перспективі. Отже, які найкращі варіанти підключення бізнесу до загальнодоступної хмари?

**Результати дослідження.** Публічні хмарні послуги часто починаються через загальнодоступні продукти, такі як веб-сайти. У міру того, як клієнти звикають із загальнодоступною хмарою, бажання розміщувати більш конфіденційні дані зростає. Провайдери публічних хмар стають розширенням мережі центрів обробки даних. Інтернет VPN є першим і найпростішим варіантом, і він забезпечує найкоротший час налаштування.

Служби загальнодоступних хмар пропонують пристрої VPN або рідну VPN через панель керування мережевими службами. Підтримка пристроїв включає різні варіанти від апаратних концентраторів VPN до рішень VPN на основі ОС, таких як OpenVPN. Більшість хмарних провайдерів стягують плату за обчислювальні екземпляри, на яких розміщено програмне забезпечення VPN. Крім того, хмарні провайдери стягують плату за загальну пропускну здатність, передану з загальнодоступної хмари. Дані, передані через VPN, захищуються

до вартості передачі даних. Немає мінімальних зобов'язань, пов'язаних із параметрами VPN.

VPN обмежує можливість пропонувати постійний досвід через звичайне інтернет-з'єднання. Для більш передбачуваного з'єднання постачальники хмарних послуг пропонують пряме приватне з'єднання через засоби спільного розташування. Хмарні постачальники, які зазвичай називають хмарними готелями, співпрацюють з великими постачальниками центрів обробки даних. Хмарні готельєри підключають кілька мереж хмарних провайдерів у свої об'єкти. Клієнти орендують приміщення у постачальників центрів обробки даних, а постачальник центрів обробки даних пропонує перехресне з'єднання від хмарного постачальника до об'єктів клієнта.

Прямі підключення мають дві швидкості Ethernet 1 Гбіт/с або 10 Гбіт/с. Постачальник центру обробки даних стягує плату за перехресне з'єднання, а хмарний провайдер — за порт. Більшість хмарних провайдерів дозволяють необмежену передачу через пряме підключення, що знижує вартість передачі за гігабайт. Хмарні готелі пропонують надзвичайно короткі терміни, наприклад, 1 місяць. Клієнти можуть використовувати короткі зобов'язання для короткострокових проектів для передачі даних або тестування нової послуги від хмарного постачальника[2].

**Висновок та перспективи.** Є два основних способи підключити свій бізнес до загальнодоступного центру обробки даних або хмари. VPN є дешевими та безпечними, їх продуктивність значною мірою залежить від надійності з'єднання VPN, але потрібно платити за трафік що передається. Пряме з'єднання між вашою приватною мережею і центром обробки даних або корпоративною мережею, коштує набагато дорожче, ніж VPN. Швидкість підключення залежить від провайдера і може сягати до 10 Гбіт/с. Тож пряме з'єднання є перспективнішим ніж рішення VPN.

#### **Список використаних джерел:**

1. IT infrastructure services [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – режим доступу: <https://www.sim-networks.com/en/blog/clouds-for-business>
2. Ways to connect your private network to the public cloud [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – режим доступу: <https://www.techrepublic.com/article/3-ways-to-connect-your-private-network-to-the-public-cloud/>

Виговський Олександр Сергійович  
студент 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 0363635  
svyhovsky@gmail.com

Науковий керівник: Варфоломеєва Оксана Григорівна,  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## GPON ЯК ПАСИВНА ОПТИЧНА МЕРЕЖА ДОСТУПУ

**Постановка задачі.** У сучасних ринкових умовах оператори повинні надавати мультисервісні мережеві послуги, що вимагає від операторів найбільших можливостей трафіку. Абоненти все більше віддаляються від кабельного телебачення, використовують Інтернет-мережі для перегляду IP-телебачення, якісного відео та використовують технології зберігання даних у «хмарі», яка навантажує середовище передачі даних. Технологія xPON існує протягом кількох поколінь, і деякі з них застаріли і не мають практичного використання — APON (Пасивна оптична мережа ATM) і BPON (Широкосмуговий PON). В деяких західних країнах, такі мережі як GPON і GEPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network), стали популярними, і працюють над вдосконаленням технології.

**Мета дослідження.** Ринкові коливання в наданні телекомунікаційних послуг і впливають на розвиток передової технології GPON (Gigabit Passive Optical Network). Технологія пасивного ОВ (оптичного волокна) існувала ще в 1980-х роках. В Україні впровадження цієї технології тільки розпочалося, і досі є оператори, які використовують технологію ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) для забезпечення доступу до Інтернету в телефонній сфері. Звичайно, більшість операторів використовують Ethernet, який вимагає активного обладнання і обмежений можливостями витію пари. Якщо Ethernet зберігає свої характеристики в містах (хоча там їх і вичерпав), то перевершити міста (у селах) у технології немає можливості. Тут практичність демонструє технологія xPON, яка не має обмежень на відстані та дозволяє кожному користувачеві використовувати окремий канал.

**Результати дослідження.** Використання технології GPON для забезпечення доступу до Інтернету передбачає заміну застарілих мідних кабелів на більш досконалі оптичні волокна з більшою пропускну здатністю. Сигнал по цьому кабелю передається світловими, а не електричними імпульсами. Світлові імпульси проходять через скловолокно, щоб забезпечити більш надійний сигнал і високу швидкість з низьким споживанням енергії. Технологія GPON підтримує всі існуючі сервіси, так воно і є привабливий для ділових завдань і у вирішенні проблеми «останньої милі» в кінцевий користувач. Він підтримує такі послуги, як висока швидкість Ethernet, цифрова телефонія,

передача високоякісних телеканалів тощо та гарантує високий рівень QoS. Це можливо завдяки методу GEM (GPON Encapsulated Method) (мовлення та відео інкапсульовані у кадри GEM), а мережа працює в синхронному режимі з фіксованою тривалістю кадру. NRZ код лінії та шифрування забезпечують високу продуктивність. Важливо, що технологія GPON має механізми безпеки для запобігання несанкціонованим з'єднанням GPON. Дані зворотного потоку шифруються, не даючи зловмиснику швидко відновити інформацію. Технологія передбачає механізми, що захищають мережу від можливої появи «дублюючих» ONU, тобто можливість маскування одного ONU під іншим і, як наслідок, отримання чужої інформації.

**Висновки та перспективи.** Сьогодні можна з упевненістю стверджувати, що технологія GPON не тільки йде в ногу з часом, а й значно лідирує за ним, розширюючи межі можливих. Новий стандарт швидкості дозволить постійно поповнювати наданий пакет послуг. Однією з основних причин покупки GPON є цілодобовий доступ до відеоспостереження, телеметрії, охоронної сигналізації та інших послуг. Технічні ресурси дозволяють говорити про розвиток та перспективи впровадження багатьох інших сервісів для підвищення якості життя.

#### **Список використаних джерел**

1. І.І. Петренко, Р.Р. Убайдуллаєв Пасивні оптичні мережі PON Частина 2. Ethernet на першій милі, к.ф.-м.н., 2014. – 87с.
2. ITU-T G.983.1 Оптичні системи широкосмугового доступу, що базуються на пасивній оптичній мережі (PON).
3. Гаврилов О.В. Особенности внедрения инновационной технологии Passive Optical Network (PON)/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sibac.info/studconf/econom/xxvii/40332>.

Албакова Мадіна Мусаївна  
студентка 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 64 03 290  
m.albakova.m@gmail.com  
Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## **МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Постановка задачі:** Що таке мережні інформаційні технології? Які мережі існують і для чого вони використовуються?

Потреба спілкування викликає у соціуму прагнення організувати зручні йому засоби, які дозволяють реалізувати державні, суспільні та особисті потреби

у цій галузі. Протягом століть цьому сприяли засоби зв'язку. Сучасні інформаційні технології в галузі обміну інформацією (мережеві технології) дозволяють не тільки вдосконалювати існуючі раніше, але й створювати нові. На початку минулого століття лише телефонний зв'язок, утворений на базі місцевих, міських, державних і, потім, міжнародних провідних телефонних мереж, давав можливість безпосереднього голосового спілкування між людьми. У другій половині минулого століття телебачення дозволило організувати бездротові сеанси аудіовізуального спілкування.

У 1960 р. з'явилися перші обчислювальні мережі з ЕОМ. З цього часу власне і з'являються мережеві інформаційні технології, що поєднують збирання, зберігання, передачу та обробку інформації на ЕОМ з технікою зв'язку. До кінця ХХ ст. комп'ютери та спеціальне комунікаційне обладнання з'єднали комп'ютери не тільки в локальні, міські, державні, а й у міжнародні мережі, що сприяло появі глобального телекомунікаційного обчислювального та інформаційного середовища. Нині практично немає такої предметної галузі, де не застосовувалися мережеві інформаційні технології. Мережеві технології вирішують проблеми оперативного доступу різних категорій користувачів до інформації незалежно від місця її знаходження.

Які мережі існують:

**Мережа** (англ. "Network") - це взаємодіюча сукупність об'єктів, пов'язаних один з одним лініями зв'язку.

В інформаційних процесах, системах та технологіях під терміном «мережа» розуміють щонайменше кілька комп'ютерів та інших обчислювальних машин, з'єднаних між собою за допомогою спеціального обладнання для забезпечення обчислень та обміну різними видами інформації. Складні мережі мають на увазі велику кількість користувачів, розгалужену структуру, вузли комутації та комунікації, що з'єднують усіх у єдину структуру.

Комунікаційна мережа – це система об'єктів, що здійснюють функції створення (генерації), перетворення, зберігання та споживання продукту та ліній передачі, якими здійснюється передача цього продукту всередині мережі. Об'єкти такої системи називають пунктами чи вузлами мережі, а лінії – комунікаціями, з'єднаннями чи каналами зв'язку.

Сервіси Інтернету:

Сервісом Інтернету називають програму, яка виконує певні функції для роботи користувачів в Інтернеті.

Існує ряд способів роботи з комп'ютерною мережею:

- одержання інформації з електронної дошки оголошень;
- обмін даними електронною поштою;
- отримання списків розсилки;
- участь у електронних форумах, телеконференціях тощо;
- обмін текстовими повідомленнями у чатах;
- копіювання файлів за допомогою FTP;
- використання інтернет-телефонії та ін.

Ці методи становлять послуги Інтернету, які надаються провайдерами мережі.

За допомогою цього дослідження ми зрозуміли, що спочатку розвиток таких мережевих інформаційних систем йшло шляхом автоматизації окремих компонентів інформаційних процесів. Були створені системи збору, зберігання та пошуку інформації на базі обчислювальних засобів, де основними процесами були зберігання та пошук, але мали місце також процеси обробки та передачі даних. Важливим аспектом мережевих технологій є вибір методу передачі повідомлень у мережі.

#### **Список використаних джерел**

1. [<https://infopedia.su/14x8105.html>]
2. [<https://works.doklad.ru/view/bT-aprZQOvA.html>]
3. [<https://sdo.nsuem.ru/mod/book/view.php?id=7589>]

Верко Роман Анатолійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 2878648  
krekrv@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Постановка задачі.** Дослідити мережеву інформаційну технологію XDSL та всі її варіації

**Мета дослідження.** Дізнатися, що таке технологія XDSL, які існують варіанти цієї мережевої інформаційної технології, та дізнатись про її основні функції.

**Результати дослідження.** XDSL - це технологія, що дозволяє ефективно використовувати вже укладений в землю мідний кабель, досягаючи швидкостей та якості передавання, доступних тільки на волоконно-оптичних лініях, що забезпечує значно більші швидкості передавання по звичайним мідним дротам.

Існує декілька варіантів XDSL :

**HDSL (High-data-rate Digital Subscriber Line)** – високошвидкісна цифрова абонентська лінія, являє собою два модема, з'єднаних одною або кількома кабельними парами. При цьому забезпечується симетрична дуплексна передача цифрових потоків на швидкості 2.048 Мбіт/с. HDSL дозволяє значно збільшити довжину регенераційної ділянки та пред'являє набагато менш жорсткі вимоги щодо перехідних загасань у використовуваних кабелях

SDSL (Single-line Digital Subscriber Line) представляє собою однопарну версію HDSL. Ця система забезпечує симетричну дуплексну передачу цифрового потоку зі швидкістю 2048 Кбіт/с по одній парі телефонного кабеля.

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) – асиметрична цифрова абонентська лінія, представляє собою два модема, з'єднаних одною кабельною парою. Послуги, що надає ADSL: - відео за запитом, що дозволяє користувачу вибрати з бібліотеки відеозаписів відеофільм для перегляду, конкурувати з мікромовним телебаченням; - торгівля на дому, можливість переглядати товари віртуального супермаркету; - навчання з віддалених аудиторій, коли лектор представляє навчальний матеріал, а також отримує запитання та відповідає на них в процесі представлення цього матеріалу. А також підтримка високошвидкісних інтерактивних додатків, і в першу чергу – доступ до Internet, циркулярна розсилка інформації по підвідомчих мережах, включаючи доступ до централізованих баз даних з віддалених офісів, інтерактивні ігри, інші послуги мультимедіа.

RADSL (Rate – Adaptive ADSL) – ADSL з адаптивною швидкістю. Ця технологія може пристосовуватися к характеристикам конкретної лінії (довжина, співвідношення сигнал-шум та інш.), керувати швидкістю передачі та за рахунок цього досягати максимальної пропускної здатності в реальних умовах.

VDSL (Very-high-data-rate Digital Subscriber Line) – понадшвидкісна цифрова абонентська лінія (існує тільки у лабораторіях), загального стандарту ще не зроблено, але очікується що швидкість передачі буде від 12,9 Мбіт/с до 52,8 Мбіт/с. VDSL призначена для роботи у ATM-мережах.

**Висновки та перспективи.** Отже XDSL це технологія, яка забезпечує значно більші швидкості передавання по звичайним мідним дротам, і є однією з найефективніших технологій, єдиним серйозним аргументом проти xDSL-технології є відсутність відповідних абонентських комплектів в сучасних цифрових АТС, в той час, коли 35 абонентський комплект ISDN є вже досить звичним елементом цих АТС. Обладнання XDSL, на жаль, потребує набагато більших зусиль для його інтеграції в сучасну цифрову АТС. Крім того телефонні компанії затратили великі кошти на впровадження ISDN, а в результаті з'ясували, наскільки складно й дорого використовувати цю технологію.

#### **Список використаних джерел**

1. Навчальний посібник з дисципліни “ Системи доступу” для підготовки студентів за спеціальністю 8.05090302 “Телекомунікаційні системи та мережі” / Укл.: Б.Ю.Жураковський, Н.В. Коршун. – К.: ДУТ, 2015. 33-35 ст.

2. Wikipedia.org [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/XDSL>



Ляшенко Владислав Вікторович,  
студент 6 курсу, групи КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 089 95 00  
vladislav199902@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## МОНІТОРИНГ МЕРЕЖЕВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

**Постановка задачі.** Комп'ютерні мережі впливають і змінюють наше повсякденне життя та роботу протягом 40 років. Число користувачів Інтернету зростає майже в геометричній прогресії: у 2008 році до Інтернету підключилося близько 1,5 мільярда користувачів. Кількість провайдерів підключення також зростає з кількістю користувачів. Це призводить до необхідності створювати та підтримувати надійну комп'ютерну мережу.

**Мета дослідження.** Одна з вимог до надійної комп'ютерної мережі – моніторинг трафіку. При моніторингу комп'ютерної мережі з погляду інтернет-провайдера важливо уточнити, чому і що слід відстежувати. Розглянути програмні рішення для вирішення проблем пов'язаних з моніторингом трафіку.

**Результати дослідження.** Основними причинами проблем пов'язаних з моніторингом трафіку є: - моніторинг мережевого трафіку та використання (поточний статус та історія обсягу трафіку), - моніторинг мережевого обладнання (раніше виявлення несправностей), - виставлення рахунків за послуги, що пропонуються клієнтам (запис обсягу підключень, доступності послуг тощо). З іншого погляду, можна сказати, що оператора хвилює поточна інформація та стан мережі, а також статистична оцінка та історія трафіку та подій у відстежуваній мережі.

Проблема методів моніторингу мережі є системи які використовувалися багато років із невеликими змінами. Основними недоліками поточного рішення є: фрагментація і різноманітність, складніша конфігурація, тривале впровадження нових пристроїв у моніторинг, невеликі можливості динамічної побудови графіків (фіксовані у конфігурації), старіння використовуваних бібліотек, навантаження серверів. Зі зростанням та зростанням мережі ускладнюється перенесення навантаження на інший сервер. З погляду людських ресурсів, трудомістке адміністрування цих систем є незадовільним. Під час редагування необхідно мати доступ до цього сервера, мати документацію з описом того, як завантажити пристрій, та створити вручну відповідні файли конфігурації. Ще один виявлений недолік – неможливість створення динамічних графіків.

**Висновки та перспективи.** Є декілька рішень, вибрати власну розробку системи, або використовувати одну з доступних систем моніторингу і статистики

з відкритим вихідним кодом, для того, щоб мати гнучку, розширювану, та оптимізовану систему моніторингу.

Cacti - це безкоштовна програма, що входить до LAMP-набору серверного програмного забезпечення, яке надає стандартизовану програмну платформу для побудови графіків на основі практично будь-яких статистичних даних. Якщо будь-який пристрій або сервіс повертає числові дані, вони, швидше за все, можуть бути інтегровані в Cacti. Існують шаблони для моніторингу широкого спектру обладнання - від Linux і Windows серверів, до маршрутизаторів та комутаторів Cisco. Існують також колекції шаблонів від сторонніх розробників, які ще більше розширюють і так величезний список сумісних з Cacti апаратних засобів і програмного забезпечення.

Nagios — це програмна система для моніторингу мережі, яка вже багато років перебуває в активній розробці. Написана мовою С, вона дозволяє робити майже все, що може знадобитися системним та мережевим адміністраторам від пакета прикладних програм для моніторингу. Веб-інтерфейс цієї програми є швидким та інтуїтивно зрозумілим, на той час його серверна частина – надзвичайно надійною.

Zabbix – це повномасштабний інструмент для мережного та системного моніторингу мережі, який поєднує кілька функцій в одній веб-консолі. Він може бути налаштований для моніторингу і збору даних з різних серверів і мережеских пристроїв, забезпечуючи обслуговування і моніторинг продуктивності кожного об'єкта. Zabbix дозволяє налаштовувати панелі моніторингу та веб-інтерфейс, щоб сфокусувати увагу на найважливіших компонентах мережі.

Перевага всіх згаданих нижче рішень з відкритим вихідним кодом – це ціна покупки, відкритість вихідного коду та постійний розвиток спільноти. Проаналізувавши вимоги та проблеми засобів моніторингу мережевого трафіку, можна рекомендувати системи Nagios, Zabbix та Cacti для вирішення цих проблем.

#### **Список використаних джерел**

1. Simone Merlin and Santosh Abraham. Methods for improving medium reuse in ieee 802.11 networks. In Consumer Communications and Networking Conference, 2009. CCNC 2009. 6th IEEE, pages 1–5. IEEE, 2009.
2. Моніторинг мережі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.cisco.com/c/ru\\_ru/solutions/automation/what-is-network-monitoring.html](https://www.cisco.com/c/ru_ru/solutions/automation/what-is-network-monitoring.html).
3. Уїлсон Є. Моніторинг та аналіз мережі. Методи виявлення несправностей. 2002
4. Використання мережевої інфраструктури [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://caseware.com.ua/2019/05/28/використання-мережевої-інфраструктури/>

Соснова Дана Назарівна  
Студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(096)023 11 39  
danasosnova@gmail.com

Науковий керівник: Власов Олександр Миколайович,  
доктор технічних наук,  
професор кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МЕРЕЖІ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ MPLS**

Перехід до технологій нового покоління 4G/5G зумовлює все зростаючі вимоги сучасних користувачів Інтернету, пов'язані зі збільшенням смуги пропускання (ШПД), безпекою, стабільністю зв'язку, розширенням спектра послуг, якістю обслуговування (Quality Of Service, QoS) та віртуальними персональними мережами (Virtual Private Network, VPN). Провідні провайдери NSP (Network Service Provider) прагнуть організувати свій сервіс так, щоб на базі однієї опорної мережі можна було б надавати комплекс різних послуг, таких, як ШПД, IP-телефонія, інтерактивні ігри, потокове відео (IPTV), електронна торгівля, вебінари, відеоконференції, електронна медицина та ін.

Одним із ефективних засобів, які можуть бути використані з цією метою, є технологія MPLS (англ. multiprotocol label switching – багатопротокольна комутація за мітками) - механізм у телекомунікаційній мережі, що здійснює передачу даних від одного вузла мережі до іншого за допомогою міток.

Ця технологія, що масштабується, спочатку була розроблена фірмою Cisco [1] для передачі даних від одного вузла мережі до іншого за допомогою міток, без використання традиційних методів адресації. Сьогодні ми можемо спостерігати, як MPLS проникає в найбільш популярні напрямки нових поколінь мережевих технологій (Next Generation Networks, NGN), такі як оптичні мережі, високошвидкісні магістральні IP-мережі, безпроводові мережі 3G/4G.

Основною метою було дослідити особливості технології MPLS щодо побудови мереж в середовищі MPLS, з використанням методів дослідження – теорія електрозв'язку, теоретичної радіотехніки, математичного та комп'ютерного імітаційного моделювання.

Архітектура MPLS має дворівневу структуру - рівень управління (Control Plane) та рівень пересилання даних (Data Plane). У процесі пересилання пакета по мережі MPLS від одного вузла до іншого позначки можуть змінюватися. При цьому роутери на кожному етапі обмінюються відповідною інформацією та виконують певні функції.

Мережа MPLS може конфігуруватися за допомогою спеціальних програмних засобів.

Для реалізації MPLS керування трафіком мережа повинна підтримувати ряд можливостей Cisco IOS. Завдяки цьому MPLS дозволяє провайдеру маршрутизувати потоки даних так, щоб клієнту гарантувати мінімум затримки та максимум пропускну здатності.

Стратегія переадресації, що використовується в традиційних мережах з IP-адресацією, є дуже громіздкою і потребує значних витрат обчислювальних ресурсів. Використання технології MPLS дозволяє значно зменшити завантаження ЦПУ та скоротити обчислювальну затримку маршрутизаторів.

Проста схема адресації, сумісність з іншими технологіями та підтримка протоколу IPv пояснюють, чому технологія MPLS стає все більш привабливою для використання у різних магістральних мережах. Завдяки ряду ефективних функцій ця технологія успішно впроваджується в таких додатках, як MPLS/BGP VPN, VPLS та інших мобільних мережах із зворотним зв'язком. Також технологія MPLS знайшла застосування у транспортних мережах та MANET [2].

**Висновки та перспективи.** Технологія MPLS на даний момент часу є перспективним та прогресивним рішенням для розподілення ресурсів системи, для забезпечення трафіку.

Архітектура MPLS має дворівневу структуру - рівень управління та рівень пересилання даних. Мережа MPLS може конфігуруватися за допомогою спеціальних програмних засобів.

Особливістю технології є те що її архітектура не передбачає, що має існувати лише один протокол розсилки міток. Первісно стандартизовано кілька протоколів розсилки міток. Існуючі протоколи розширено так, щоб розсилання міток можна було поєднати один з одним (наприклад, MPLS-BGP, MPLS-RSVP-TUNNELS).

Управління трафіком MPLS ґрунтується на певних механізмах IOS, одним з основних є те, що протоколи маршрутизації IGP, що базуються на стані каналу з розширеннями для глобальної розсилки ресурсної інформації, та розширення для автоматичної маршрутизації трафіку по LSP тунелях.

Одним із підходів управління опорною мережею є визначення мережі тунелів між усіма учасниками обмінів.

На базі технології MPLS можлива організація наступних сервісів:

- L2/L3 VPN - створення розподілених VPN на великих мережах без застосування тунелів на каналному та мережному рівнях;
- Traffic Engineering (TE) - гнучке управління потоками трафіку всередині MPLS-домену, що дозволяє повніше використовувати каналну інфраструктуру мережі [3];
- Any Transport Over MPLS - прозора передача через MPLS-домен трафіку різних технологій передачі: TDM, ATM, Frame Relay, Ethernet тощо.

**Список використаних джерел**

1. Cisco Systems: документація [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.cisco.com/en/US/docs>

2. Обґрунтування впровадження технології мультипротокольної комутації по міткам як основи транспортної мережі зв'язку // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. - 2014. - № 3. - С. 64-68.
3. Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, / В. Олифер, Н. Олифер. - Спб.: Питер, 2020. - 1008 с. - (Юбилейное издание).

Агапевич Назарій Володимирович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 73 69 220

iwonnapapper@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,

доцент кафедри Комп'ютерної інженерії,  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## ПЕРЕВАГИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ НАД ВІРТУАЛІЗАЦІЄЮ

**Постановка задачі.** Порівняти архітектуру систем на базі віртуалізації та контейнеризації.

**Мета дослідження.** Визначення основних переваг контейнеризації над віртуалізацією.

**Результати дослідження.** Віртуалізація – засіб розгортання декількох оточень на одному фізичному пристрої. До появи віртуалізації програмне забезпечення працювало на фізичному сервері. Це створювало певні обмеження в швидкості розгортання нових оточень. Також було неможливо встановити велику кількість різного ПЗ на одному сервері через постійні конфлікти в залежностях окремо існуючого ПЗ. Ці недоліки роботи в режимі «*один сервер – одна система*» і дали поштовх до створення концепції віртуалізації. Після її появи можна було на одному залізі створювати декілька оточень зі своїми задачами та ОС. За допомогою віртуалізації ми повною мірою використовуємо ресурси заліза, оскільки ресурси, які могли не використовуватися в роботі певного програмного забезпечення, можуть бути використані для створення нового оточення та виконувати нові функції, не створюючи конфлікти між залежностями різного ПЗ. Це досягається тим, що хост-концепція віртуалізації містить у собі принципи повної ізоляції: повна ізоляція ядра, ізоляція бібліотек та суворе обмеження використання ресурсу процесора та оперативної пам'яті.

Контейнеризація – засіб розгортання оточення всередині існуючої хост-системи. У ролі хост-системи може бути як операційна система на основі реального заліза, так і на основі віртуалізації. Контейнери спільно з хост-системою використовують ядро системи та простір пам'яті ядра. Власне, у контейнера тільки користувацьке оточення. Оскільки контейнери працюють на ядрі операційної системи, то для ізоляції контейнери використовують не

можливості заліза, а можливості операційної системи. Цей механізм називається простір імен. Для прикладу, Docker, як найбільш популярний інструмент для контейнеризації, використовує cgroups в ядрі Linux. За допомогою цього можна розгорнути контейнер за дуже короткий час.

**Висновки та перспективи.** Переваги контейнерів, що зробили їх популярними:

- Створення та розгортання застосунків за методологією Agile: спрощене та більш ефективне створення образів контейнерів у порівнянні з використанням образів віртуальних машин.
- Спостереження не лише за інформацією та метриками на рівні операційної системи, але й за станом застосунку та іншими сигналами.
- Однорідність середовища для розробки, тестування та робочого навантаження: запускається так само як на робочому комп'ютері, так і у хмарного провайдера.
- ОС та хмарна кросплатформність: запускається на Ubuntu, RHEL, CoreOS, у власному дата-центрі, у Google Kubernetes Engine і взагалі будь-де.
- Ізоляція ресурсів: передбачувана продуктивність застосунку.
- Використання ресурсів: висока ефективність та щільність.

Технології віртуалізації та контейнеризації не є конкуруючими. Вони мають різне призначення та сценарії використання. Після появи контейнеризації з'явилися нові концепції розгортання програмного забезпечення, що не використовуються на класичній віртуалізації. Частина обов'язків віртуальних машин перейшли до контейнерів.

#### **Список використаних джерел**

1. <https://kubernetes.io/uk/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/>
2. <https://habr.com/ru/company/southbridge/blog/530226/>

Грищенко Олена Олександрівна  
Аспірант 4 курсу

Науковий керівник: Руденко Наталія Вікторівна  
кандидат технічних наук,  
завідувач кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій  
Державного університету телекомунікацій

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖ МАЙБУТНЬОГО (FN)**

У 2009 році Дослідницькою групою SG13 було розпочато роботи зі стандартизації мереж майбутнього та розроблено перші рекомендації щодо FN у новій серії рекомендацій MCE-T – Y.3000-3499.

**Постановка проблеми.** На основі аналізу рекомендацій ITU-T визначення основних принципів створення мереж майбутнього.

**Мета дослідження.** Надання споживачам нових сервісів інфокомунікаційного призначення з використанням мереж майбутнього.

**Результати дослідження.** Аналіз рекомендацій ІТУ-Т щодо розвитку мереж майбутнього, зокрема рекомендацій Y.3001, дозволяє визначити основні 12 принципів побудови мереж майбутнього, згрупованих в чотири основні сегменти (рис. 1).

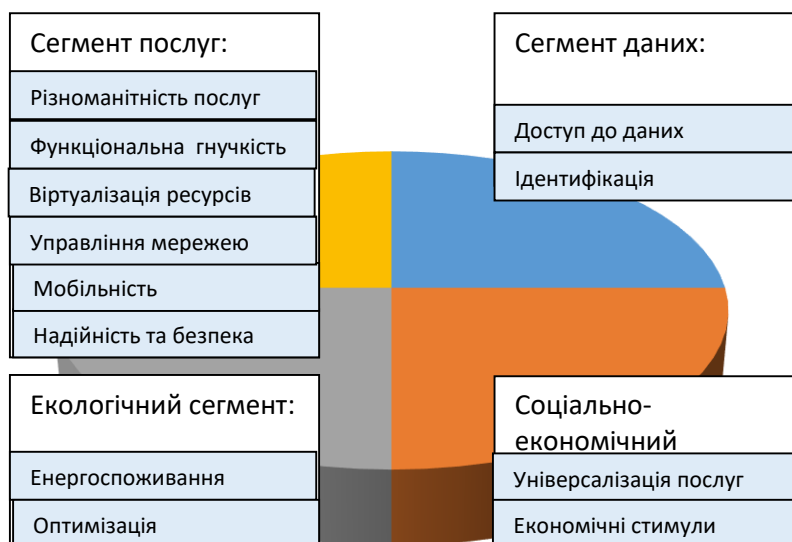


Рис.1. Фактори, здатні впливати на створення мережі майбутнього

- *Сегмент послуг* характеризується тим, що мережі майбутнього надаватимуть безліч послуг/додатків для задоволення практично будь-якого споживчого попиту. Очікується, що в мережах майбутнього кількість послуг та їх обсяг зростатимуть лавиноподібно. Крім того, планується впровадження нових сервісів без значних вкладень та збільшення експлуатаційних витрат, забезпечуючи при цьому їх високу надійність та безпеку мереж майбутнього.

- *Сегмент даних* передбачає оптимізацію мереж майбутнього у поєднанні з величезною кількістю інформації, що передається та обробляється. Також передбачається, що доступ до майбутніх мережевих послуг буде легким, швидким і якісним, незалежно від місцезнаходження користувача. Кожен споживач у мережі майбутнього повинен отримати свою унікальну адресу, за якою він зможе увійти в будь-яку точку світу та отримати всі необхідні йому послуги.

- *Екологічний сегмент* означає, що мережі майбутнього будуть екологічно безпечними для навколишнього середовища. Їхні технічні рішення повинні мінімізувати вплив на екосистему, зменшити витрату матеріалів та енергії.

- *Соціально-економічний сегмент* передбачає вирішення низки проблем, пов'язаних зі зниженням витрат на забезпечення життєвого циклу послуг та уніфікацією надання широкосмугового доступу до мережевих ресурсів майбутнього широким верствам населення, що, у свою чергу, стимулюватиме світову економіку.

**Висновки та перспективи.** Сектор стандартизації телекомунікацій Міжнародного союзу електрозв'язку (ІТУ-Т) прогнозує швидкий розвиток мереж

майбутнього FN. Принципова відмінність між мережами майбутнього та сучасними мережами (NGN) полягає в тому, що вони здатні надавати нові інформаційно-комунікаційні послуги, які важко реалізовувати з використанням існуючих мережевих технологій. Підтримка віртуалізації пристроїв є найважливішою особливістю мереж FN, на відміну від мереж NGN. Вона забезпечує логічний розподіл мережевих ресурсів між службами та одночасний спільний доступ до одного фізичного мережевого ресурсу через безліч віртуальних ресурсів.

#### **Список використаних джерел**

1. ITU-T Recommendations Y.2000-Y.2999: Next Generation Networks [електронний ресурс]. - Режим доступу:  
<http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index.aspx?ser=Y>.
2. ITU-T Recommendations Y.3000-Y.3499: Future networks [електронний ресурс]. - Режим доступу:  
<http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index.aspx?ser=Y>.

Костецький Дмитро Ігорович  
Студент 4 курсу, групи КІД-43  
(093) 540 87 34

[kostetskydmitriy@gmail.com](mailto:kostetskydmitriy@gmail.com)  
Матвійчук Олександр Максимович  
Студент 4 курсу, групи КІД-43  
(063) 881 40 26  
[sashamatviychuk6@gmail.com](mailto:sashamatviychuk6@gmail.com)

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОТОКОЛІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ**

Протоколи маршрутизації забезпечують пошук та фіксацію маршрутів просування даних через мережу TCP/IP. Незважаючи на складність та різноманіття, протоколи маршрутизації базуються всього на двох простих алгоритмах, відомих вже кілька десятиліть.

Першими протоколами маршрутизації є так звані протоколи вектора відстані (distance vector protocols), такі як RIP, IGRP, BGP. У 1979 році на зміну протоколам вектора відстаней прийшли протоколи стану каналу (link state protocol). В даний час обидва типи протоколів знайшли своє застосування, так як у кожного з них є свої переваги та недоліки.

**Постановка задачі.** Огляд основних характеристик протоколів маршрутизації



**Мета дослідження.** Визначення основних критеріїв вибору протоколів маршрутизації

**Результати дослідження.** Аналіз основних переваг та недоліків сучасних протоколів маршрутизації

**Переваги та недоліки протоколу вектора відстаней.** Основна перевага протоколу вектора відстаней полягає в його простоті та швидкій реакції на появу в мережі нового вузла. В процесі роботи маршрутизатор підтримує зв'язок лише з сусідніми вузлами, періодично обмінюючись з ними копіями своїх таблиць маршрутизації. Отримавши інформацію про можливі маршрути від усіх сусідніх вузлів, маршрутизатор обирає шлях із найменшою вартістю та вносить його до своєї таблиці. Недоліком протоколу вектора відстаней є дуже повільна реакція на зникнення одного із сусідніх вузлів.

Цей недолік вектора відстаней отримав назву проблеми зростання до нескінченності (count-to-infinity problem). Вона є основною причиною завдання обмежень на максимальну довжину шляху в усіх протоколах вектора відстані.

Для запобігання утворенню хибних маршрутів використовується кілька методів, один з них - метод розщеплення горизонту (split-horizon). На жаль, навіть за мінімального ускладнення топології правило розщеплення горизонту перестає діяти. Сучасні протоколи векторів відстаней IGRP та EIGRP, які підтримуються, наприклад, маршрутизаторами Cisco, мають таку корисну функцію, як спосіб коригування скасування маршруту (route-poisoning). Якщо правило розщеплення горизонту дозволяє запобігати утворенню петель між сусідніми маршрутизаторами, то метод коригування скасування маршруту здатний розпізнати великі петлі, що охоплюють кілька вузлів. За повідомленням компанії Cisco, такі недоліки протоколу вектора відстаней, як повільність реакції на негативні зміни у топології, її фахівцям вдалося ліквідувати. За швидкістю відновлення після аварії протокол EIGRP не поступається протоколам стану каналу. Цим він насамперед завдячує алгоритму дифузійного оновлення DUAL (Distributed Update Algorithm). Маршрутизатор, що працює за алгоритмом DUAL, зберігає в таблиці маршрутизації як адресу наступного вузла шляху до мережі призначення, так і список сусідніх вузлів, яким відомий такий же короткий маршрут (feasible successors).

**Переваги та недоліки протоколу стану каналу.** Розвиток Internet призвело до необхідності створення більш гнучкого та ефективного протоколу маршрутизації обслуговування великих мереж. Проблеми, характерні для протоколів вектора відстаней, могли вирішити протоколи стану каналу. Однак, на відміну від протоколів вектора відстані, протоколи стану каналу складні та вимогливі до ресурсів маршрутизаторів. Основу протоколів стану каналу становить алгоритм переваги найкоротшого шляху, створений 1978 року. Згідно з цим алгоритмом, маршрутизатору необхідно дізнатися всю інформацію про топологію мережі, виміряти метрики каналів, що з'єднують власні фізичні інтерфейси з сусідніми маршрутизаторами і далі обчислити за допомогою алгоритму Дейкстри найкоротші шляхи до інших вузлів і внести отримані результати в таблицю маршрутизації.

Протокол стану каналу дає можливість кожному вузлу самостійно обмінюватись інформацією з усіма маршрутизаторами та отримати уявлення про топологію мережі. Саме тому цьому алгоритму не властиві проблеми зростання до нескінченності, а жорсткі обмеження діаметр мережі відсутні. Вузким місцем такого підходу є необхідність обов'язкової синхронізації баз даних усіх маршрутизаторів у межах автономної системи. Якщо різні вузли будуть порізно уявляти собі топологію мережі, з якою вони працюють, це призведе до утворення петель і до інших проблем.

**Висновки та перспективи.** Отже, абсолютно надійних протоколів маршрутизації не існує. При надмірному навантаженні може відмовити будь-який протокол. Вибір конкретного протоколу маршрутизації залежить від розмірів та вимог, що висуваються конкретною комп'ютерною мережею. На сьогоднішній день найбільш досконалими внутрішніми протоколами динамічної маршрутизації є OSPF та EIGRP. Їх перспективність підтверджує також впровадження підтримки перспективного протоколу IPv6. І якщо OSPF вже став фактично стандартним внутрішнім протоколом Internet, то зі зростанням ринку обладнання фірми Cisco Systems позиції EIGRP в однорідних корпоративних мережах будуть зміцнюватися. При цьому для невеликих мереж продовжує залишатись затребуваним протокол RIP через переваги своєї простоти.

#### **Список використаних джерел**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов. /3-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 958 с.
2. Офіційний сайт компанії Cisco Systems. — <http://cisco.com/>.

Ополончик Владислав Віталійович

студент 5 курсу, групи КСДМ-51

Державного університету телекомунікацій

(095) 423 57 91

[vopolonc@gmail.com](mailto:vopolonc@gmail.com)

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ОПТИМІЗАЦІЯ МЕРЕЖНОГО ТРАФІКУ В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів щодо оптимізації мережного трафіку в корпоративних мережах.

**Мета дослідження.** Дослідити оптимізацію мережного трафіку у корпоративних мережах. Розглянути оптимальні методи оптимізації мережевого трафіку у корпоративних мережах.

**Результати дослідження.** Проблема оптимізації трафіку є актуальною, оскільки комп'ютерні мережі дедалі ширше використовуються у діяльності людини. Швидкий розвиток комп'ютерних мереж та широке застосування систем зв'язку спричинило зростання уваги до питань оцінювання якості та надійності роботи таких систем. Задачі аналізу трафіку комп'ютерних мереж набули значного поширення в вирішенні проблем забезпечення якості провідного та безпроводного зв'язку, безвідмовної роботи інформаційних ресурсів, інформаційного пошуку. Прогнозування завантаження мережі дозволяє забезпечити надійність роботи, раціональне використання ресурсів мережі, ефективне використання обладнання. Інформаційні системи аналізу та прогнозування трафіку показують на практиці свою ефективність, але модернізація комп'ютерних мереж вимагає нових підходів до моделювання, аналізу та прогнозування трафіку комп'ютерних мереж.

З кожним роком корпоративні мережі удосконалюються і стають дедалі складнішими. Спостерігається невпинний ріст користувачів сервісів мережі, постійно виникають нові аплікації, орієнтовані на роботу в мережах. У таких умовах все актуальнішою стає проблема управління трафіком, адже різні сервіси мають свої вимогами до робочих характеристик мережі.

Конвергенція мереж різної природи стимулює побудову мультисервісних мереж. Все це призводить до появи нових комплексних аплікацій з високими вимогами до пропускної здатності мережі та її інтелектуальності, тобто здатності гнучко і якісно обробляти різнотипний трафік (дані, голос, відео) з метою максимально ефективного використання існуючої пропускної здатності і надання необхідної якості сервісу клієнтам і аплікаціям. Сьогодні відбувається серйозна зміна структури і характеру інформації, переданої в мережах як корпоративного рівня, так і глобального рівня. Головним постачальником даних стає Інтернет, сервіси якого користуються надзвичайно високим попитом, який невпинно зростає. Змінюються підходи до побудови мереж, і на перший план виходять мережі нового покоління, так звані мультисервісні мережі. Головними характеристиками таких мереж є можливість з однаковою якістю передавати будь-які види трафіку, широка пропускна здатність, пакетна комутація і керованість.

В умовах обмеженості мережних ресурсів все гостріше стає питання більш ефективного розподілення доступних каналних та буферних ресурсів мережних пристроїв. Особливо така задача актуальна в корпоративних мережах, де використовуються сервіси, що є критичними до параметрів якості обслуговування. Прикладами таких сервісів є IP-телефонія та онлайн-відео, що критичні до затримки та вимагають гарантованої пропускної здатності каналів зв'язку. В цьому випадку потрібен комплексний підхід до задачі управління трафіком за наявності критичних до QoS сервісів (IP-телефонії, онлайн-відео) у корпоративних мережах. Існують різні засоби управління мережним трафіком. За їх допомогою виконуються важливі завдання, такі як організація черг, управління чергами, мінімізація перевантажень у мережі, гарантована доставка без втрат, оптимальне балансування навантаження тощо. Тому розробка

комплексного підходу до управління мережними ресурсами в сучасних умовах є особливо актуальною.

**Висновки та перспективи.** Якість обслуговування мережі сьогодні є важливим аспектом розвитку комп'ютерних мереж, так як кількість мережевого трафіку, який генерують користувачі комп'ютерних мереж не уклінно зростає. Тому сьогодні не рідко відбуваються ситуації коли кількість мережевого трафіка перевищує продуктивність мережевого обладнання, і в зв'язку з цим, якість роботи як комп'ютерної мереж, так і додатків якими користуються користувачі втрачається, а в деяких випадках взагалі можливість роботи цих сервісів стає неможливою.

#### **Список використаних джерел**

1. [Інтернет-джерело]: <https://it-integrator.ua/solution/merezheva-infrastruktura>
2. [Інтернет-джерело]: <http://www.telesphera.net/blog/cisco-trustsec.html>

Слюсар Віталій Олександрович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 552 30 10  
Vitalikpril77@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПОБУДОВА БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ОБЛАДНАННЯ HEWLETT-PACKARD ENTERPRISE**

**Постановка задачі.** Розглянути систему побудови бездротової мережі на базі обладнання Hewlett-Packard Enterprise

**Мета дослідження.** Дослідити роботу та побудову бездротової мережі на базі обладнання Hewlett-Packard Enterprise

**Результати дослідження.** Компанія Hewlett-Packard Enterprise пропонує рішення, що забезпечують максимальну доступність і продуктивність, ефективне управління, гнучкість і безпеку бездротових мереж для підприємств будь-якого розміру - від невеликих офісів до великих підприємств. Широкий функціонал допоможе задовольнити потреби всіх категорій підприємств - від офісних центрів до складських комплексів. Мобільні рішення на базі обладнання НРЕ можна розгорнути як частину єдиної інфраструктури дротової і бездротової мережі, що сприяє скороченню експлуатаційних витрат і забезпечує найкращий користувальницький досвід. За допомогою одного контролера можна управляти сотнями точок доступу, що знаходяться за межами вашої локальної мережі і миттєво отримувати інформацію про їх стан. Використання додаткового ПЗ - Aruba AirWave - значно спростить багато завдань щодо захисту і управління

бездротової мережі, організації гостьового доступу, перевірки пристроїв на відповідність політикам безпеки і багато іншого. Функції безшовного роумінгу забезпечать безперервність голосового та відеозв'язку при переході клієнта із зони дії однієї точки доступу до іншої. Технологія Adaptive Radio Management дозволить динамічно управляти потужністю випромінювання, каналами та іншими радіочастотними характеристиками точок доступу - що дозволить отримати максимально стабільну, продуктивну і відмовостійку бездротову систему. Мережеві елементи без функції управління мережею, виконують базові завдання - працюють як пристрої просування пакетів за основною функцією. Так як базова інфраструктура передачі даних також відокремлена від мережевих сервісів і додатків, то управління мережею покладається на окремі централізовані обчислювальні ресурси (SDN-контролери), що і обслуговують всю інфраструктуру.

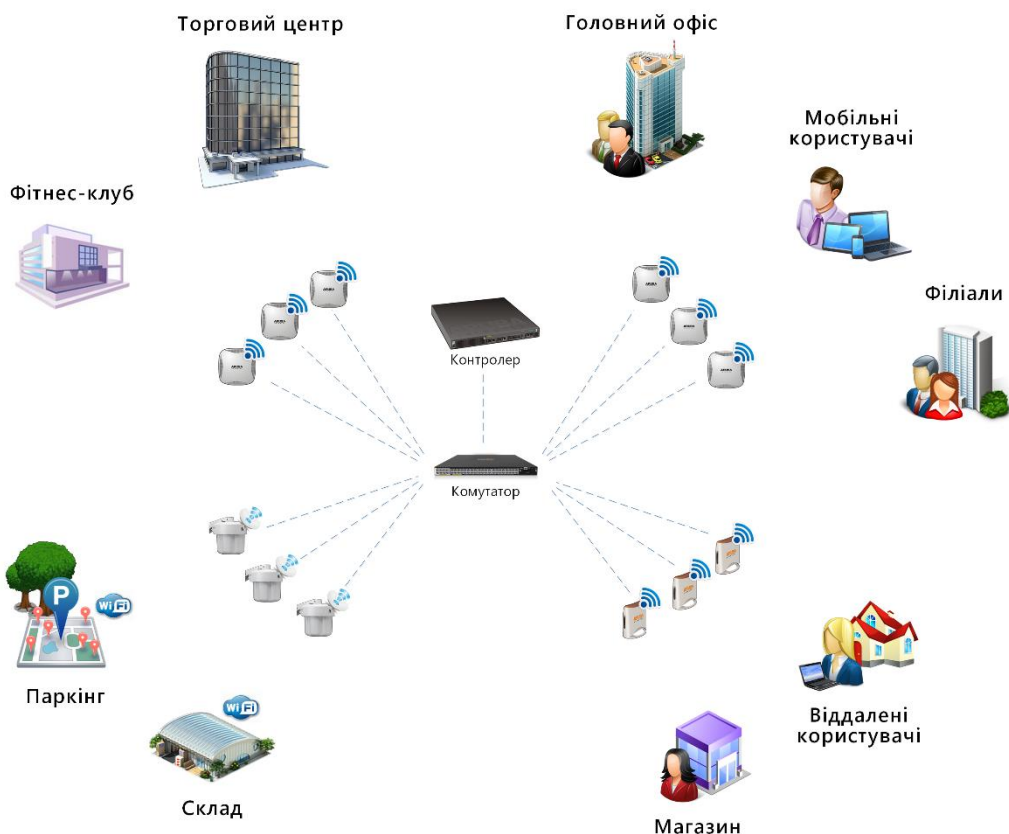


Рисунок 1 - Схема рішення

**Висновки та перспективи.** Взаємодія сервера-контролера і мережного обладнання, відбувається завдяки спеціальному протоколу OpenFlow. Саме за його допомогою виконується взаємодія між рівнем управління і базовою мережевою інфраструктурою. Протокол надає відкритий і стандартизований інтерфейс прямого управління потоками даних або flow-таблицями. Відсутність прямого доступу до таблиць комутації і маршрутизації обумовлює

закритість і негнучкість традиційного мережевого обладнання, що гальмує розвиток мережевих технологій.

На сьогодні OpenFlow є єдиним відкритим і стандартизованим протоколом, який вирішує дану проблему і забезпечує тим самим поділ рівнів управління і передачі даних.

#### **Список використаних джерел**

1. Реалізації мереж SDN обладнанням Hewlett-Packard Enterprise [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/84-1.pdf>
2. Побудова бездротової мережі на базі обладнання Hewlett-Packard Enterprise [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://techexpert.ua/solutions-it/pobudova-bezdrotovoi-merezhi-na-bazi-obladnannya-hpe/>

Бортнік Василь Олегович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(068)-050-71-13  
bortnsk00@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **СУЧАСНІ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНІ МЕРЕЖІ**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів із сучасними програмно-конфігурованими мережами.

**Мета дослідження.** Донести інформацію про сучасні програмно-конфігуровані мережі

**Результати дослідження.** Перш за все необхідно розібратися із поняттям програмно-конфігурованої мережі (ПКС або з англ. SDN).

Програмно-конфігурована мережа (SDN від англ. Software-defined Networking, також програмно-визначена мережа) - мережа передачі даних, в якій рівень управління мережею відокремлений від пристроїв передачі даних та реалізується програмно, одна з форм віртуалізації обчислювальних ресурсів.

Тобто, така мережа являє собою певну архітектуру, що дозволяє контролювати мережу за допомогою програмного забезпечення, завдяки чому оператори можуть послідовно та повноцінно влаштовувати управління всією мережею незалежно від основної технології використаної в мережі.

Підприємства, оператори та постачальники послуг оточені низкою конкуруючих сил. Суттєве зростання обсягу мультимедійного контенту, бурхливий розвиток хмарних обчислень, збільшення використання мобільних

пристроїв та постійна вимога скоротити витрати, зберігаючи при цьому стабільний дохід, призводять до руйнування традиційних бізнес-моделей.

Щоб залишатися на плаву, багато гравців ринку звертаються до технології SDN для корінного перетворення структури та операцій мережі. SDN дозволяє централізовано програмувати поведінку мережі за допомогою програмного забезпечення та відкритих API. Відкриття класичних закритих мережевих платформ та впровадження рівня керування SDN дає операторам можливість узгоджено керувати всією мережею та її пристроями незалежно від складності основної технології, яка використовується у мережі.

Паралельно із технологіями SDN, свій розвиток отримала також технологія віртуалізації мережевих функцій. (Network Function Virtualization, NFV) пропонує новий спосіб проектування, розгортання та управління мережевими сервісами. NFV відокремлює такі мережеві функції, такі як NAT, firewall, виявлення вторгнень, DNS, фільтрація трафіку і ще від апаратного рівня, щоб була можливість програмування потрібних функцій на програмному рівні.

NFV був запропонований (розроблений), щоб об'єднати всі мережеві компоненти, необхідні для підтримки повністю віртуалізованої інфраструктури - у тому числі віртуальних серверів, систем зберігання даних, і навіть інших мереж.

Можна виділити чотири ключові області, у яких SDN надає організаціям переваги:

- Програмування мережі.
- Логічно централізований інтелектуальний контроль.
- Абстракція мережі.
- Відкритість.

Основними ж перевагами NFV є:

- Гнучкість.
- Вартість.
- Масштабованість.

Так, технології SDN і NFV мають багато спільного один з одним: належать до технологій комп'ютерних мереж нового покоління, можуть співіснувати в одному мережному середовищі, мають багато загальних характеристик та компонентів.

Отож, описуючи архітектуру SDN можна виділити три рівні:

- Інфраструктурний рівень, що надає набір мережевих пристроїв (комутаторів та каналів передачі даних);
- Рівень управління, що включає мережну операційну систему, яка забезпечує додаткам мережеві сервіси та програмний інтерфейс для управління мережевими пристроями та мережею;
- Рівень мережевих програм для гнучкого та ефективного управління мережею.

Найбільш активно розвивається стандарт для SDN - OpenFlow – це відкритий стандарт, в якому описуються вимоги до комутатора, що підтримує протокол OpenFlow для віддаленого управління.

У комутаторі OpenFlow реалізовано лише рівень передачі. Замість контролера використовується набагато більш просто пристрій, завдання якого полягає в прийнятті даних, що виходять, вилучення їх адрес і, якщо адресат є в таблиці комутації, негайної передачі даних комутаційної матриці.

Таке програмне забезпечення, по суті, являє собою інтерфейс оптимізації мережі під конкретне бізнес додаток (наприклад Microsoft Lync) і його основна роль - зміна мережі в реальному часі під потреби програми, що обслуговується.

**Висновки та перспективи.** Отож, можна сказати, що напрямок розвитку технології SDN зараз є чи не найперспективнішим напрямком розвитку технологій мереж. Завдяки зняттю навантаження по обробці тракту управління із комутаторів, технологія програмно-конфігурованої мережі дозволяє цим пристроям направити усі свої ресурси на прискорення переміщення трафіку, що суттєво підвищить продуктивність. При цьому за рахунок віртуалізації (NFV), управління мережею знижуються витрати на їх побудову та підтримку.

Програмне забезпечення дозволяє адміністраторам додавати новий функціонал до вже наявної мережевої архітектури, а на централізованому контролері можна спостерігати за всією мережею у вигляді однієї сутності.

#### **Список використаних джерел**

1. What is Software-Defined Networking (SDN)? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.vmware.com/topics/glossary/content/software-defined-networking>
2. Мережеві технології SDN [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://habr.com/ru/company/muk/blog/251959/>
3. Программно-конфігуровані мережі стають мейнстрімом [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.itweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=175872>
4. Software-Defined Networking (SDN) Definition [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opennetworking.org/sdn-definition/>



Клочков Михайло Васильович  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
(095)592-1560  
mihey-av@ukr.net

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
Доктор технічних наук, професор  
Зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій м. Київ

## МЕТОДИ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ДАНИХ ІНТЕРНЕТ РЕСУРСУ

**Постанова задачі.** Ознайомити слухачів з темою великі дані.

**Мета дослідження.** Донести інформацію про великі дані.

**Результат дослідження.** Приблизно 10 років тому словосполучення “big data” видавалось абстрактним та футуристичним. Але вже тоді стало зрозумілим, що за декілька років про роботу з великими даними багато говоритимуть. Адже навіть 10 років тому було чимало даних, які ми намагалися обробляти за допомогою інструментів ВІ та багат шарових звітів [1]. Але жоден із цих методів не дотягував до звання технології майбутнього.

Вікіпедія дає наступне визначення терміну Big Data: **Великі дані** (англ. *Big Data*) в інформаційних технологіях — набори інформації (як структурованої, так і неструктурованої) настільки великих розмірів, що традиційні способи та підходи (здебільшого засновані на рішеннях класу бізнесової аналітики та системах управління базами даних) не можуть бути застосовані до них[2].

Типовий приклад великих даних - це інформація, яка надходить з різних фізичних експериментальних установок - наприклад, з Великого адронного коллайдера, який виробляє величезну кількість даних і робить це постійно. Установка безперервно видає великі обсяги даних, а вчені з їх допомогою вирішують паралельно безліч завдань.

Поява великих даних в публічному просторі було пов'язано з тим, що ці дані торкнулися практично всіх людей, а не тільки наукове співтовариство, де подібні завдання вирішуються давно. У публічну сферу технології Big Data вийшли, коли мова стала йти про цілком конкретному числа - числа жителів планети. 7 мільярдів, які збираються в соціальних мережах та інших проєктах, які агрегує людей. YouTube, Facebook та ін., де кількість людей вимірюється мільярдами, а кількість операцій, які вони здійснюють одночасно, величезна. Потік даних в цьому випадку - це дії користувача. Наприклад, дані того ж YouTube, які переливаються по мережі в обидві сторони. Під обробкою розуміється не тільки інтерпретація, але і можливість правильно обробити кожне з цих дій, тобто помістити його в потрібне місце і зробити так, щоб ці дані кожному користувачу були доступні швидко, оскільки соціальні мережі не терплять очікування [3].

Міжнародна консалтингова компанія McKinsey, що спеціалізується на розв'язанні задач, пов'язаних зі стратегічним управлінням, виділяє 11 методів і технік аналізу, що застосовуються до великих даних.

- **Методи класу Data Mining** (видобуток даних, інтелектуальний аналіз даних, глибинний аналіз даних) — сукупність методів виявлення у даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних знань, необхідних для прийняття рішень. До таких методів, зокрема, належать: навчання асоціативним правилам (association rule learning), класифікація (розгалуження на категорії), кластерний аналіз, регресійний аналіз, виявлення і аналіз відхилень тощо.
- **Краудсорсинг** — класифікація і збагачення даних силами широкого, неозначеного кола особистостей, що виконують цю роботу без вступу у трудові стосунки.
- **Змішання та інтеграція даних** (data fusion and integration) — набір технік, що дозволяють інтегрувати різноманітні дані з розмаїття джерел з метою проведення глибинного аналізу (наприклад, цифрова обробка сигналів, обробка природньої мови, включно з тональним аналізом).
- **Машинне навчання**, включаючи навчання з учителем і без учителя — використання моделей, побудованих на базі статистичного аналізу машинного навчання для отримання комплексних прогнозів на основі базових моделей.
- **Штучні нейронні мережі**, мережевий аналіз, оптимізація, у тому числі генетичні алгоритми (genetic algorithm — евристичні алгоритми пошуку, що використовуються для розв'язання задач оптимізації і моделювання шляхом випадкового підбору, комбінування і варіації потрібних параметрів з використанням механізмів, аналогічних натуральному відбору у природі)
- **Розпізнавання образів**
- **Прогнозна аналітика**
- **Імітаційне моделювання** (simulation) — метод, що дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як вони би проходили у дійсності. Імітаційне моделювання можна розглядати як різновид експериментальних випробувань.
- **Просторовий аналіз** (spatial analysis) — клас методів, що використовують топологічну, геометричну і географічну інформацію, що вилучається із даних.
- **Статистичний аналіз** — аналіз часових рядів, А/В-тестування (A/B testing, split testing — метод маркетингового дослідження; при його використанні контрольна група елементів порівнюється із набором тестових груп, у яких один чи кілька показників були змінені, щоб з'ясувати, які зі змін покращують цільовий показник.
- **Візуалізація аналітичних даних** — подання інформації у вигляді малюнків, діаграм, з використанням інтерактивних можливостей і анімації, як для отримання результатів, так і для використання у якості вихідних

даних для подальшого аналізу. Дуже важливий етап аналізу великих даних, що дозволяє показати найважливіші результати аналізу у найбільш зручному для сприйняття вигляді[4].

**Висновки та перспективи.** Багато що з того, що стосується великих даних, підходів, які використовуються для їх аналізу, насправді існує досить давно. Наприклад, обробка зображень з камер спостереження, коли ми говоримо не про одну зображенні, а про потік даних. Або навігація роботів. Все це існує десятки років, просто зараз завдання по обробці даних торкнулися набагато більшу кількість людей та ідей. Новітні тренди у роботі з великими даними обіцяють нам яскраве майбутнє. Вже зараз ми спостерігаємо, як Google та Facebook використовують великі дані, щоб аналізувати поведінку споживачів та пропонувати кращі сервіси. У прийдешніх роках, впроваджуючи хмарні технології, квантові обчислення та інші тренди, все більше компаній зможуть опанувати великі дані на користь свого бізнесу.

#### **Список використаних джерел**

1. Інтернет-джерело <https://www.intellias.ua/blog/big-data-trends-for-future>
2. Інтернет-джерело [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%96\\_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%96](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%96_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%96)
3. Інтернет-джерело <https://postnauka.ru/faq/46974>
4. Інтернет-джерело [http://sewiki.ru/index.php?title=Большие\\_данные&oldid=3075](http://sewiki.ru/index.php?title=Большие_данные&oldid=3075)

Євдоченко Степан Сергійович  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій, м Київ  
+380965364434  
Clin7floor@gmail.com

## **МЕТОДОЛОГІЯ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ДАНИХ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ**

**Постановка задачі.** Дослідження присвячені розбору актуальних проблем сучасних методів обробки великих об'ємів даних (Big data). Сучасні проблеми комплексів по обробці даних зводяться до самого принципу великих даних, а саме: об'єм, швидкість обробки та неструктурованість самих даних. Зберігання самих даних вимагає великої кількості умов, а це вже питання доступного простору та можливостей. Зважаючи на це прогрес постійно робить внески в розвиток сучасних систем, що спеціалісти повинні враховувати будуючи плани на найближчі роки.

**Мета дослідження.** Вивчити проблеми сучасних методів обробки великих об'ємів даних інтернет-ресурсу.

**Результати дослідження.** На даний момент розвиток інформаційних технологій для веб-ресурсів середнього масштабу пропонує концентрацію даних локально, що підвищує швидкість пошуку та відгуку в залежності від забезпечення. Проте це також являє собою доволі таки проблемну для резервного копіювання та систем безпеки ситуацію. Бекапи подібних систем по тривалості можуть займати надзвичайно багато часу, та вимагати великих потужностей, що в умовах big data просто неприпустимо.

Також варто враховувати складність алгоритмів роботи з великими даними, на даний момент надзвичайно актуальною проблемою є приватність алгоритмів, оскільки жодна компанія не бажатиме ділити результати роботи програмістів та аналітиків яких вона в свою чергу й наймала через відсутність актуальних аналогів.

Для того, щоб використовувати методи обробки даних, інтернет-ресурс для початку необхідно їх отримати. Для прикладу “Google!” для демонстрації таргетингової реклами перелистує наші cookie файли з браузера, що викликає в користувачів певний страх за втрату анонімності. Певний час дані про вас зберігаються на серверах, доки на їх місце приходять нові.

Для подальшої роботи над аналізом методів обробки необхідно виокремити наступне:

- Причини по яких дані повинні бути виокремленими.
- Результати які компанія планує отримати в процесі аналізу даних.
- Час, необхідний інтернет-ресурсу для використання та обробки даних.
- Матеріальне забезпечення серверів для зберігання та обробки даних.
- Вартість забезпечення необхідними ресурсами.

Головними вимогами будуть:

- Перспективи розвитку ідеї
- Вплив на прибутковість компанії.
- Висока якість захисту від кібератак.
- Можливості масштабування та швидкодія програмного забезпечення
- Актуальність.

#### **Список використаних джерел**

1. Інтернет ресурс “Kasperskiy.daily”: <https://blog.kaspersky.kz/nine-big-data-issues/11411/>
2. “Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think”  
V. Mayer-Schonberger, K. Cukier

В'юнник Юрій Олександрович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 295 59 20  
shelkanin09@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРВІСІВ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів із можливістю використання сервісів хмарних технологій для потреб локальних мереж.

**Мета дослідження.** Дослідити розвиток комп'ютерних технологій в хмарних технологій. Розглянути хмарні технології для майбутнього розвитку локальних мереж.

**Результати дослідження.** Хмарні обчислення (cloud computing) – це технологія розподіленої обробки даних в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс, тобто робочий майданчик на віддаленому сервері. Сучасні програмні продукти характеризуються збільшенням вимог до технічних характеристик комп'ютерів, навіть операційні системи все більше вимагають ресурсів. Тому багато підприємств задаються питанням щодо доцільності закупки нового обладнання та розглядають як альтернативний варіант закупки лише тонких клієнтів, а в ролі термінального сервера використовувати сервер «хмари». Проведемо аналіз сервісів хмарних технологій. Все, що стосується Cloud computing (далі CC), зазвичай прийнято називати aaS – «as a Service», тобто «як сервіс», або «у вигляді сервісу». На даний час концепція передбачає надання наступних типів послуг своїм користувачам:

- Storage-as-a-Service («зберігання як сервіс»). Найпростіший з CC-сервісів, що представляє собою дисковий простір на вимогу користувача та дає можливість зберігати дані в зовнішньому сховищі, в «хмарі», у вигляді додаткового логічного диску або папки. Даний сервіс є базовим для інших, оскільки входить до складу практично кожного з них.
- Infrastructure-as-a-Service («інфраструктура як сервіс»). Користувачеві надається комп'ютерна інфраструктура, зазвичай віртуальні платформи (комп'ютери), пов'язані в мережу, які він самостійно налаштовує під власні цілі.
- Platform-as-a-Service («платформа як сервіс»). Користувачеві надається комп'ютерна платформа з встановленою операційною системою і певним програмним забезпеченням.

Можливості хмарних обчислень: доступ до особистої інформації з будь-якого комп'ютера, що підключений до Інтернету; можливість працювати з

інформацією з різних пристроїв (ПК, планшети, телефони і т.п.); незалежність від операційної системи комп'ютера користувача – веб-сервіси працюють в браузері будь-яких ОС; одну інформацію можна переглядати і редагувати одночасно з різних пристроїв; багато платних програм є безкоштовними вебдодатками; запобігання втрати інформації, вона зберігається в хмарних сховищах; завжди актуальна і оновлена інформація; використання останніх версій програм і оновлень; можливість об'єднання інформації з іншими користувачами; легко ділитися інформацією з людьми в будь-якій точці земної кулі.

До недоліків хмарних обчислень слід віднести: необхідність постійного з'єднання з Інтернет; програмне забезпечення та його «кастомізація» (є обмеження у використанні програмного забезпечення та іноді не має можливості налаштувати його під свої власні цілі); конфіденційність даних, що зберігаються в публічних «хмарах», в даний час, викликає багато суперечок, але в більшості випадків експерти сходяться в тому, що не рекомендується зберігати найбільш цінні для компанії документи на публічній «хмарі»; «хмара» сама по собі є достатньо надійною системою, однак при проникненні в неї зловмисник отримує доступ до величезного сховища даних; використання систем віртуалізації в яких, як гіпервізор, використовуються ядро стандартних ОС (наприклад Windows), що дозволяє використовувати вразливості системи; для побудови власної хмари необхідно виділити значні матеріальні ресурси, що не вигідно щойно створеним і малим компаніям; подальша монетизація ресурсу.

**Висновки та перспективи.** У результаті проведеного аналізу досліджено сервіси хмарних технологій, визначено їх призначення та особливості використання, взаємозв'язок. Представлено можливості використання хмарних технологій для користувачів та їх недоліки.

**Список використаних джерел:**

1. Інтернет-джерело: <https://denovo.ua/blog/vidi-hmarnih-servisiv-yakij-obrati-ta-oglyad-hmarnih-provajd-8>
2. Інтернет-джерело: <http://integritysys.com.ua/solutions/pricatecloud-solution/>

## НАПРЯМ 4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ.



Алексіна Поліна Олегівна,  
студентка 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 5737 02 27

polina.aleksina@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ

Представлено теоретико-методологічні аспекти та практичні рекомендації щодо вдосконалення системи управління інтелектуалізацією діяльності торговельної компанії. У такій галузі, що стрімко зростає і змінюється, як торгівля, здатність інформаційної системи (ІС) до розвитку стає необхідною умовою закріплення та швидкого поширення конкурентних технологій у всіх підрозділах торгової мережі.

Замовна проектна розробка програмного забезпечення дозволяє у тісній взаємодії із замовником створювати індивідуальну версію його ІС, підтримувати її постійне оновлення та розвиток у тих напрямках, які є пріоритетними для замовника. Специфіка замовних проектів розробки програмного забезпечення така, що вимагає від компанії-розробника постійного відстеження та впровадження у себе нових технологій - як власне розробки програмного забезпечення, так і ведення проектів. В результаті замовник отримує рішення на основі сучасних ІТ, гнучке та модифіковане.

**Постановка задачі.** Інтелектуалізація діяльності підприємств і організацій на сьогодні є важливою умовою ефективності їх функціонування. Зокрема це стосується сфери торгівлі, яка все частіше поряд з офлайнформатом користується віртуальним простором і «розумною» логістикою. Усі характеристики інтелектуалізації діяльності з точки зору інтелекту, освіченості, кваліфікації, вмінь, навичок і досвіду відіграють і відіграватимуть у майбутньому ключову роль у розвитку торговельних підприємств та формуванні їх конкурентоспроможності, що викликає необхідність побудови системи управління торговельним підприємством, зокрема в частині управління

інтелектуалізацією інформаційної системи його діяльності, яка б відповідала викликам часу.

**Метою дослідження** є обґрунтування практичних рекомендацій щодо вдосконалення системи управління інтелектуалізацією інформаційної системи торговельної компанії.

**Результати дослідження.** Досліджуючи проблематику формування системи управління інтелектуалізацією діяльності торговельної компанії, вважаємо за доцільне провести аналіз різних підходів до розкриття сутності категорій «управління», «управління підприємством» та «інформаційна система».

**Висновки та перспективи.** Інтелектуалізація інформаційної діяльності успішно вирішує такі завдання швидкозростаючого бізнесу, як:

- Масштабування бізнесу - за оборотом та територією.
- Збереження контролю та керованості при зростанні масштабів бізнесу.
- Швидке розширення спектру пропозицій та послуг для оптових та роздрібних клієнтів
- Оперативна взаємодія між різними підрозділами (головним офісом, магазинами, логістичними службами, складами та ін.)

#### **Список використаних джерел**

1. Алиев А.Г. Разработка системы управления инновационных предприятий в условиях информационной экономики [Електронний ресурс] / А.Г. Алиев // Перспективы развития информационных технологий. – Режим доступа: [http:// cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-upravleniya-innovatsionnyh-predpriyatiy-vusloviyah-informatsionnoy-ekonomiki](http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-upravleniya-innovatsionnyh-predpriyatiy-vusloviyah-informatsionnoy-ekonomiki).
2. Іванілов О.С. Інноваційний потенціал підприємства / О.С. Іванілов, О.М. Таряник // Економіка, фінанси, право. – 2004. № 12. – С. 5–7.
3. В'юн В.І. Інтелектуалізація інформаційних систем – механізми та інструментарій інтерактивного ситуативного аналізу // Математичні машини і системи. – 2004, – №3 – С. 125–131.



Єсипчук Микола Михайлович  
студент 7 курсу, групи КСЗМ-71  
Державного університету телекомунікацій  
(063)7582713

nikolayesypchuk@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ФІЗИЧНИХ ТА ХМАРНИХ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМАХ

**Постановка завдання.** Із розвитком технологій все більшу важливість посідає питання захисту доступу до серверів та систем, які обмінюються великими даними та зберігають немало конфіденційної інформації. Крім того набувають популярності віртуальні сервери, що знаходяться в хмарах. Наразі більша частина клієнтів використовує віртуальні сервери, беручи їх в оренду в Центрах обробки даних чи Cloud провайдерах. Тому, розробляючи систему в будь-якому напрямку сфери інформаційних технологій, варто приділяти велику увагу безпеці даних.

**Мета дослідження.** Метою нашого дослідження розкрити основні поняття інформаційної безпеки бізнесу, визначити мету системи безпеки та підкреслити основні типи атак на фізичні та хмарні серверні системи з можливими варіантами захисту в таких ситуаціях.

**Результати дослідження.** Інформаційна безпека підприємства – це захист інформації, якою володіє підприємство від несанкціонованого доступу, руйнування, модифікації, розкриття і затримок під час надходження. Крім того, під інформаційною безпекою розуміють захищеність інформації та підтримуючої її інфраструктури від будь-яких випадкових або зловмисних дій, результатом яких може бути нанесення шкоди самій інформації, її власникам або підтримуючій інфраструктурі. Архітектура ІБ охоплює процеси, людей, технології, різні типи інформації, адаптуючись до них, враховує складність і мінливість сучасного підприємства. Іншими словами, вона описує бажану структуру інфраструктури безпеки організації й інших, пов'язаних з інформаційною безпекою, компонентів та інтерфейсів.[1]

Метою системи безпеки є:

- захист прав підприємства (установи), його структурних підрозділів і співробітників;
- збереження й ефективне використання інформаційних, матеріальних і фінансових ресурсів;
- підвищення іміджу системи за рахунок забезпечення якості послуг щодо інформаційної безпеки.

*Атаки на системи контролю конфігурації і рішення щодо їх усунення.* Уразливості операційних систем, модульних компонентів, мережевих протоколів тощо – традиційні загрози, для захисту від яких досить встановити міжмережевий екран, firewall, антивірус, IPS та інші компоненти, що здатні вирішити дану проблему. При цьому важливо, щоб дані засоби захисту ефективно працювали в умовах віртуалізації. [3]

*Функціональні атаки на елементи хмари.* Цей тип атак пов'язаний з багатошаровістю хмари, загальним принципом безпеки. У статті про небезпеку хмар було запропоновано наступне рішення: Для захисту від функціональних атак для кожної частини хмари необхідно використовувати такі засоби захисту: для проксі – ефективний захист від DoS-атак, для веб-сервера – контроль цілісності сторінок, для сервера додатків – екран рівня додатків, для СУБД – захист від SQL-ін'єкцій, для системи зберігання даних – правильні backup (резервне копіювання), розмежування доступу. В окремо кожен з цих захисних механізмів вже створені, але вони не зібрані разом для комплексного захисту хмари, тому завдання щодо інтеграції їх в єдину систему потрібно вирішувати під час створення хмари. [2]

*Атаки на клієнта.* Більшість користувачів підключаються до хмари, використовуючи браузер. Тут розглядаються такі атаки, як Cross Site Scripting, «викрадення» паролів, перехоплення веб-сесій, «людина посередині» та багато інших. Єдиний захист від даного виду атак є правильна аутентифікація та використання шифрованого з'єднання (SSL) із взаємною аутентифікацією. Однак, дані методи захисту не дуже зручні і дуже марнотратні для творців хмар. У цій галузі інформаційної безпеки є ще безліч невирішених завдань.

*Атаки на гіпервізор.* Гіпервізор є одним з ключових елементів віртуальної системи. Основною його функцією є поділ ресурсів між віртуальними машинами. Атака на гіпервізор може призвести до того, що одна віртуальна машина зможе отримати доступ до пам'яті і ресурсів іншої. Також вона зможе перехоплювати мережевий трафік, відбирати фізичні ресурси і навіть витіснити віртуальну машину з сервера.

В якості стандартних методів захисту рекомендується застосовувати спеціалізовані продукти для віртуальних середовищ, інтеграцію хост-серверів зі службою каталогу Active Directory, використання політик складності і застарівання паролів, а також стандартизацію процедур доступу до керуючих засобів хост-сервера, застосовувати вбудований брандмауер хоста віртуалізації. Також можливе відключення таких часто невикористовуваних служб як, наприклад, веб-доступ до сервера віртуалізації.

*Атаки на системи управління.* Велика кількість віртуальних машин, використовуваних у хмарах вимагає наявності систем управління, здатних надійно контролювати створення, перенесення та утилізацію віртуальних машин. Втручання в систему управління може призвести до появи віртуальних машин – невидимок, здатних блокувати одні віртуальні машини і підставляти інші.

**Висновки та перспективи.** Отже, в сучасних умовах безпека інформаційних ресурсів може бути забезпечена тільки комплексною системою захисту інформації. Комплексна система захисту інформації повинна бути: безперервною, плановою, цілеспрямованою, конкретною, активною, надійною. Система захисту інформації повинна спиратися на систему видів власного забезпечення, здатного реалізувати її функціонування не тільки в повсякденних умовах, але і в критичних ситуаціях.

#### **Список використаних джерел**

1. Семенов С. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах : навч. посіб. / С.Г.Семенов, А.О.Подорожняк, О.І.Баленко, С.Ю.Гавриленко – Х.: НТУ «ХП», 2014.– 251 с.
2. Jon Erickson, Hacking: The Art of Exploitation, 2nd Edition – 2008 – 488 p.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум ; [пер. с англ. В. Шрага]. – 4-е изд. – М. [и др.]: Питер, 2005. – 991 с.: ил., табл.; 24 см. – (Классика computer science).

Куц Данило Сергійович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
danielzet14@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗІ ФІНАНСІВ**

**Постановка завдання.** Розглянути проблеми запровадження інформаційних технологій у галузі фінансів та їх можливості.

Основним проблемами запровадження інформаційних технологій у галузі фінансів є:

- велика вартість запровадження для великих та розгалужених структур;
- великий об'єм часу для їх впровадження та навчання персоналу;
- технічна підтримка апаратного та програмного забезпечення та його розробка.

Згідно проведених досліджень[3. с. 3-4] можливості інформаційних технологій [1, с. 94-98] банків у галузі фінансів поділяють на:

- фінансові чат-боти, які дозволяють користувачеві дуже просто і швидко робити покупки, переводити гроші і навіть керувати біткоїн-гаманцем. Для власника бізнесу – це дуже ефективний і зручний інструмент, але

багато, звичайно ж, залежить від того, наскільки розумним і просунутим буде бот, адже головне у цій справі – задоволення клієнтів;

- роботи-радники для управління інвестиціями допомагають користувачам ухвалювати певні фінансові рішення. Наприклад, вони можуть підказати, чи купувати зараз цінні папери та які, базуючись на попередньо заданих цілях;
- цифрові гаманці допомагають користувачам контролювати особисті фінанси для досягнення певних завдань, наприклад, економії певної суми грошей;
- для автоматизації маркетингу. Є інструменти, які дозволяють дуже точно аналізувати поведінку клієнта та наголошувати, що саме йому не сподобалася, щоб надалі виправити ці недоліки. В принципі, цей інструмент універсальний для будь-якої сфери, але може використовуватися і в галузі фінансів.

**Метою дослідження.** Проблеми застосування та запровадження комп'ютерних технологій у сфері фінансів є: виявлення основних проблем з запровадження інф. тех. у галузі, спрощення запровадження сучасних технологій у сфері управління фінансами, створення більш комфортних умов для користувачів фінансових додатків та банків, блокчейну, фінансової біржі, дослідження перспективи розвитку технологій.

**Результат дослідження.** Застосування комп'ютерні інформаційні технології

у галузі фінансів знайшли у сферах:

- кредитування та особистих фінансів;
- краудфандингу[2, с. 1-2] та фінансування бізнесу;
- платежів та роздрібних транзакцій;
- блокчейна[4] та криптовалю[3];
- цифрового банкінгу.

**Висновки та перспективи.** В ході дослідження ринку фінансових послуг було виявлено основні проблеми впровадження та застосування інформаційних технологій у галузі фінансів. До них можна віднести великі матеріальні та часові витрати на їх впровадження та підтримку.

Також в ході дослідження ринку та розгляду можливості застосування комп'ютерних технологій у галузі фінансів було доведено великий потенціал застосування інформаційних технологій у сфері управленні фінансами. Було розглянуто можливості спрощення та удосконалення вже наявних робочих процесів у галузі.

Інформаційні технології у сфері фінансів мають великий потенціал у фінансовій сфері та перспективи розвитку, доказом цього можна вважати дуже високі темпи їх впровадження на момент створення публікації.

#### **Список використаних джерел**

- 1 О. І. Баштанник, Н. К. Максишко // Інформаційні системи у фін. установах // Бердянськ : Ткачук О.В., 2015. – 228 с
- 2 Інтернет-джерело: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Криптовалюта>

- 3 Інтернет-джерело: <https://www.tehnoprosto.ru/informacionnye-technologii-v-sfere-finansov/>
- 4 Інтернет-джерело: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Блокчейн>

Нікітін Олексій Геннадійович,  
студент 6 курсу, групи КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 067 46 57  
alexseyu.nikitin@gmail.com

Науковий керівник: Кирпач Людмила Андріївна,  
кандидат технічних наук, доцент,  
професор кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ CRM СИСТЕМИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

**Постановка задачі.** Провести аналіз проблеми впровадження досліджуваної системи, описати її переваги та недоліки. На прикладах порівняти структури системи та віднайти рішення актуальної проблеми.

**Мета дослідження.** Метою є описання проблеми використання CRM системи в сучасному світі та модернізація її через приклади подібних.

**Результати дослідження.** Останнім часом все більше фірм і організацій здійснюють перехід на систему CRM. Центром даної моделі є клієнт, основний напрямок діяльності — підтримка ефективного маркетингу, продажів, обслуговування клієнтів [1]. Переваги моделі очевидні: інформація про клієнтів зберігається інтегровано, відбувається збір і аналіз інформації про всі дії з клієнтами, керівництво має можливість визначення корисного коефіцієнта роботи менеджера, тим самим виробляються інструменти впливу на їх роботу, а самі менеджери можуть визначити «хороших» і «поганих» клієнтів — з ким вигідно працювати, а з ким ні [2].

Звичайно, у будь-якої медалі є зворотна сторона. В даному випадку вона полягає в підготовці до впровадження і в самому впровадженні. У етапі підготовки до впровадження: все неочевидно. Менеджери не розуміють, як користуватися системою (труднощі викликає Введення даних, трата робочого часу на вбивання вже існуючої, використовуваної інформації), керівництво, не бачачи довгий час даних в системі, починає дивуватися про сенс впровадження. На даному етапі використання системи знаходиться під загрозою, і тільки знає, що воно роблять, керівництво доведе розпочате до кінця. Також цілком ймовірно, що для підготовки стандартної програми, що реалізує CRM, до умов даної фірми будуть найняті фахівці з боку (або просто збільшений для цих цілей штат співробітників). Цим людям необхідно буде в рекордно короткі терміни зрозуміти всю роботу організації і розробити бізнес-процеси, за якими в

результаті в результаті впровадження і буде здійснюватися робота всієї фірми. Наскільки вірно вони будуть розроблені, настільки спроститься робота співробітників підприємства і підвищиться її ефективність.

Природно, що після впровадження CRM, механізм роботи зміниться — а нове люблять не всі, до нього потрібно звикнути. Менеджери в результаті успішного впровадження отримують автоматичний несесер, в якому будуть міститися: інформація про клієнтів, будь-які нагадування, пов'язані з роботою (час дзвінка того чи іншого покупця, важливі дати) — причому менеджер як може ставити собі «напоминалки», так може і не ставити. Але для того щоб сталася така автоматика спочатку йому необхідно самостійно ввести в базу даних фірми необхідну інформацію, що в принципі може бути важко і трудомістко, так як клієнтура у менеджера, який пропрацював в організації не один місяць, зазвичай широка. Тому у нього виникає цілком законне питання: навіщо йому це треба, отже, на етапі підготовки до впровадження часом протікають «важкі бої» між менеджерами і керівництвом.

Другою причиною відмови від впровадження CRM менеджерами є повний контроль, який встановиться відразу після завершення даного етапу. Керівництво, проводячи аналітику за день, тиждень, місяць буде точно знати зі скількома клієнтами менеджер зміг укласти успішні угоди і зі скількома він взагалі встиг поспілкуватися тощо. Також, виходячи з того, що вся клієнтура менеджерів буде міститися в одній базі — вона автоматично стане загальною і якщо керівництву буде необхідно, воно зможе без праці розподілити всіх покупців між усіма менеджерами практично порівну, будь то новачки або старожили даної професії.

Але повернемося до програмістів, яких найняли спеціально для цілей успішної розробки та впровадження програми на основі моделі CRM. Те, що жоден замовник не може скласти абсолютно вірного ТЗ, вже стало притчею во язицех, але в разі CRM все стає набагато гірше. Мало який керівник представляє, куди в кінцевому підсумку, він хоче прийти з використанням CRM. Не кожен навіть знає, для якого етапу варто написати бізнес-план, а де обійдеться і без нього. Тому програмісту необхідно самостійно пройти по кожному етапу роботи співробітників, враховуючи всі цикли, скасування та повернення, які можуть відбутися в результаті їх роботи. У випадку CRM він створює щось глобальне, що контролює всі етапи і автоматизує їх. В результаті може справедливо здатися, що недоліки CRM перекреслили її позитивні сторони, але це не зовсім так.

Для керівництва CRM — це безсумнівний помічник у контролі та аналізі; для менеджера — незважаючи на недоліки — це зручний механізм роботи, в якій немає необхідності тримати щось в голові або в різних електронних документах; для менеджерів-новачків — після вивчення всіх тонкощів бізнес-ходів в організації — це безсумнівний крок вперед у професії, де вже нададуть якусь клієнтуру, і основним завданням буде її утримання і збільшення; а для програміста CRM — це ще один спосіб показати свою кваліфікацію у вирішенні нестандартної задачі. Отже, CRM-корпоративна інформаційна система,

покликана автоматизувати роботу менеджерів, їх взаємодію з клієнтами компанії. Можна виділити кілька принципово різних за своєю логікою побудови і призначенням видів інформаційних систем, які відносяться до класу CRM-систем: CIF-системи (Customer Information File) — системи для збору еталонної інформації про клієнтів з різнорідних джерел і надання цієї інформації користувачам та іншим інформаційним систем за запитом. SFA-системи (Sales Force Automation) - системи автоматизації операційних процесів продажів і маркетингу. Дані системи отримали найбільш широке поширення, тому їх часто і називають CRM системами. Service Desk-системи, що забезпечують підтримку операційних процесів сервісного обслуговування клієнтів. Contact-centre - системи обробки контактів з реальними і потенційними споживачами з метою продажів і обслуговування за допомогою будь — яких електронних каналів взаємодії (голос, IVR-інтерактивні мовні меню, web-сайт, e-mail, факс). Аналітичні CRM-системи на основі сховищ даних, призначені для накопичення, зберігання, агрегації та інтелектуальної обробки хронологічних показників, зібраних на основі даних транзакційних систем. [3]

**Висновки та перспективи.** Підведемо підсумок: не дивлячись на всі складнощі впровадження (а до цього і придбання, тому як CRM системи не тільки трудовитратні, але і дорогі), CRM — це зручний механізм, використання якого в майбутньому надасть організації безсумнівні переваги: це і швидкий доступ до актуальної інформації про клієнтів, і оперативність обслуговування клієнтів і проведення угод, і швидке отримання всіх необхідних звітних даних і аналітичної інформації, а також контроль роботи менеджерів і узгоджена взаємодія між співробітниками і підрозділами.

#### **Список використаних джерел**

1 Koder logic [електронний ресурс] — режим доступу: [http://www.koderlogic.ru/stat\\_17\\_1.htm](http://www.koderlogic.ru/stat_17_1.htm)

2 Практика CRM [електронний ресурс] — режим доступу: <http://www.crm-practice.ru/articles/1141/>

3 let's count! [електронний ресурс] — режим доступу: <http://letscount.ru/2011-10/vidi-i-primeri-crm-system/>

Подзігун Андрій Андрійович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
+380685133401

leroi.animonde@gmail.com

науковий керівник: Черевик В`ячеслав Михайлович,  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри комп`ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ВІРТУАЛІЗАЦІЯ: ПРОБЛЕМИ, ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ТА РІШЕННЯ**

Віртуалізація - використання програмного забезпечення для імітації функціональності обладнання для серверів, систем та систем зберігання даних - стала головним способом роботи підприємств у сьогodнішній корпоративній культурі. У віртуалізації є багато переваг, включаючи економію ресурсів, швидку і просту масштабність, а також часто менший час простою та кращу функціональність відповідно до традиційних апаратних систем.

Хоча може здатися, що технологія віртуалізації системи почала активний розвиток протягом останнього десятиліття або близько того, історія досліджень налічує понад 50 років, причому деякі фундаментальні дослідження були проведені на початку 1970-х років. В останнє десятиліття спостерігається вибух розвитку в області віртуалізації системи, оскільки застосування віртуалізації товарного обладнання сприяло постійно зростаючому набору застосувань.

Однак, управління віртуалізацією створює деякі проблеми, які підприємствам необхідно вирішувати. Розглянемо деякі загальні проблеми віртуалізації та способи їх вирішення:

1. Розподілення ресурсів. Іноді вибраний спосіб віртуалізації систем розділів може призводити до того, що деякі працюють дуже добре, а інші, схоже, не мають доступу до достатньої кількості ресурсів. Проблеми з розподілом ресурсів часто виникають на ранніх етапах переходу до віртуалізації та можуть бути вирішені за допомогою постачальника, щоб уникати цих проблем надалі.

2. Зворотна сумісність. Багато компаній використовують застарілі системи, які можуть викликати проблеми з новим віртуалізованим програмним забезпеченням та програмами. Проблеми сумісності можуть зайняти багато часу і їх важко вирішити, але постачальники можуть знати про ці труднощі і мати можливість пропонувати оновлення або обхідні шляхи, щоб переконатися, що все працює належним чином.

3. Безпека. Віртуальні системи можуть бути скомпрометовані, якщо користувачі не забезпечують їхню безпеку та не використовують передові методи для паролів, завантажень та інших завдань. Безпека може бути проблемою для віртуалізації, але ізоляція кожної віртуальної машини системою може обмежити проблеми безпеки та допомогти зробити віртуальні системи безпечнішими.



Нарешті, віртуалізація системи є палицею з двома кінцями щодо безпеки. Данну технологію слід використовувати з обережністю, оскільки вона не лише забезпечує покращення ізоляції безпеки та підзвітності програмного забезпечення, її використання також несе з собою ризики, які слід враховувати і відноситись до них з серйозністю. Добре реалізоване, розгорнуте і добре кероване рішення віртуалізації може запропонувати переваги безпеки щодо конфіденційності, цілісності та зокрема доступність, але збій у будь-якому з цих аспектів потенційно може призвести до катастрофічних результатів.

#### **Список використаних джерел**

1. IVANOV, I. AND GUEORGUIEV, V. 2008. Operating systems virtualization and security-modern a spectsand an open trusted computing project. In Proceedings of the International Scientific Conference Computer Science.
2. FRANKLIN, J., LUK, M., MTSUNE, J. M., SESHADRI, A., PERIG, A., AND VANDOORN, L. 2008b. Remote detection of virtual machine monitors wit fusion benchmarking.
3. Pearce, M., Zeadally, S., and Hunt, R. 2013. Virtualization: Issues, security threats, and solutions. ACM Comput. Surv. 45, 2, Article 17 (February 2013), 39 pages.

Dmytro Popov, Oleksandr Bondarenko  
5th year student, group; KSDM-51  
7th year student, group KSZ-71  
State University of Telecommunications  
0663229165; 0631134018  
dm87ua@gmail.com; aabondd@gmail.com  
Kyiv, Ukraine

## **THE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

Cloud computing refers to a setup of computing resources that can be shared anywhere, irrespective of the location of the users. By implementing cloud computing, it becomes possible to bring teachers and learners together on a single, unified platform. Educational organizations such as schools, colleges, and universities need not buy, own, and maintain their own servers and data centers. Rather, they can leverage cloud computing to avail compute power, databases, storage, and other services when they need them. Additionally, they can always be sure about their resources being secure on the cloud. Let us elaborate on the extensive benefits of cloud computing in the field of education.

### 1. Strong virtual classroom environments

With cloud-based software, it becomes possible for educational organizations to have virtual classrooms for the students. The concept reduces the infrastructural costs to a considerable extent. They can even reduce the expenses of onboarding regular

teachers in their faculty. Rather, they can collaborate with skilled trainers who work remotely and serve as cost-effective resources. At the same time, teachers can create and deliver online courses to students anywhere. Students can even appear for virtual exams, saving their time and expenses effectively.

## 2. Ease of accessibility

The potential of the cloud is unmatched when it comes to accessibility. Users can easily access the course content, applications, and data anytime and anywhere. They can enroll in courses and participate in group activities as well. The barriers of place and time no longer exist; the cloud ensures seamless delivery of content at all times. What's more, it even sends across content on mobile devices so that students can easily learn even while on the go.

## 3. Affordability and extensive cost-savings.

Another benefit of cloud computing that you cannot ignore is extensive cost savings. Both learners and providers can experience big benefits in this context. Students need not invest in expensive books and applications as these learning resources are available on the cloud. Providers too can lower the management costs by simplifying processes such as enrollment and assignment tracking. And of course, the infrastructural costs reduce too, as explained before. The best part about cloud computing is that you pay as you go, which makes it cost-effective.

## 4. Secure data storage

Besides accessibility and cost savings, cloud computing also serves the benefit of secure data storage. Organizations that deliver learning through the cloud can adopt a VPN for ensuring data security. VPN protocols such as IKEv2 are responsible for the automatic encryption of outgoing data and traffic. This means that the learning content can be easily transferred to the users without compromising its integrity. At the same time, learners can protect their privacy by using VPN for cloud-based learning applications.

## 5. Scalability

Scalability refers to the ability of the applications to match the growing numbers of users. Cloud computing covers the schools, colleges, and universities on this front as well. It enables them to scale up the learning applications and experiences quickly and easily. As a result, they can handle an increasing number of students. Additionally, scalability also helps them to manage the usage peaks and traffic spikes caused due to events like training registrations and assignment submissions. Similarly, they can scale down instantly during the low activity period to prevent wastage of resources.

## 6. Ability.

Availability regardless of geographic location or physical restrictions. Thanks to technology, the university can be in your pocket anywhere in the world, you only need an Internet connection.

## 7. Agility and innovation

Another way learning providers can benefit from cloud computing is through agility and innovation. It gives them the ability to experiment faster and more frequently. Consequently, they can innovate to create better learning experiences for

the students. This becomes possible because new tools and features can be developed, tested, and deployed in the applications to make them better than before.

#### 8. Greater outreach for the students

Cloud computing in the education industry brings the opportunity for the students to expand their horizons. Those who are not happy with the traditional learning systems can now explore the new concept of online education. This works wonders for students who want to opt for remote learning or even pursue courses overseas. Working professionals who are unable to attend conventional classes but want to upgrade their skills can also take virtual classes.

9. Best practice of scientific research and top level accessibility to learn from prominent professors.

The use of cloud technologies help to share unique experiences and best practices. Created objects are available to everyone and at any given time. This allows you to access the most advanced discoveries in the shortest possible time.

#### 10. Minimal hardware requirements

With cloud-based applications, the requirements of hardware resources are minimal. These applications can operate seamlessly on internet browsers, both on desktops and mobile devices. Students can manage to learn with the mobile phone that they own. There is no need to invest in an expensive computer for taking the course. Additionally, they do not require external storage devices because they get access to free cloud-based storage. Learning could not get simpler than this! The benefits of cloud computing for the education sector are immense. It does not come as a surprise that major providers in the industry are fast embracing cloud tech so that they can enhance the services they deliver. Simultaneously, the cloud is emerging as the best option for the students as well. Nothing matches the convenience of accessing learning at the fingertips and cloud tech makes it possible. Whether it is a large university, a small school or a student, everyone in the industry is experiencing the positive impact of the cloud and things are going to get bigger and better in the future.

Leaders of cloud services providers:

- Microsoft Azure
- Amazon Web Services
- Google Cloud
- IBM Cloud
- Oracle Cloud Infrastructure
- CloudLinux

#### **Conclusion:**

The use of the cloud services has increased the accessibility and the quality of education. The coronavirus pandemic has accelerated the irreversible demand for such solutions in the cluster of education. The transition process is challenging, but in the long run it is worth of all the efforts.

#### **Literature:**

1. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture by Erl Thomas, Puttini Ricardo

2. Building a Modern Datacenter in the Azure Cloud by Chris Amaris , Marcus Clayton
3. The Cloud Revolution: How the Convergence of New Technologies Will Unleash the Next Economic Boom and A Roaring 2020s by Mark P. Mills

Сотников Андрій Денисович  
студент 6-го курсу, КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
0633155033

Ojackdawz@gmail.com

Науковий керівник: Торошанко Ярослав Іванович  
кандидат технічних наук  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЯК ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ МАЙБУТНЄ ЦИФРОВОГО БАНКІНГУ**

Це час, коли люди познайомилися з досвідом, подібним до Amazon у банківській справі, де транзакції відбуваються швидко й ефективно лише кількома дотиками до екрана. Зручність стала найголовнішим мотиватором для будь-яких послуг, і цифровий банкінг дає нам це під рукою – на відміну від черг і паперових формальностей традиційного банку. Кожна людина є споживачем тієї зручності, яку дає нам Інтернет, і майже кожен сектор змінює свою цифрову гру, щоб бути в гонці на випередження конкурентів. Банківська справа не є винятком із загальноприйнятої зміни. Був час, коли традиційні методи банківської діяльності вважалися втіленням фінансового прогресу, але люди подолали ажіотаж. Технологія заволоділа світом, а традиції швидко застарівають у наш час. Подальший розвиток технологій лише покращує користувацький досвід, який надають цифрові банки, таким чином надаючи клієнтам єдиний мотиватор, який, здається, працює найбільше зараз, — зручність.

За результатами дослідження можна виділити декілька факторів впливання розвитку банківських технологій на зручність та гнучкість процесу для клієнтів.

Індивідуальний сервіс для індивідуального досвіду. UX або User Experience покращується в цифровому банкінгу за допомогою штучного інтелекту та машинної мови. Він допомагає надавати індивідуальні послуги для кожного споживача, що є суттю цифрового банкінгу. Програмне забезпечення відслідковує моделі смаків і симпатій власника рахунку, а також те, як він або вона вирішує поводитися зі своїми коштами, таким чином, провадячи змістовну комунікацію з користувачем на основі інформації. Оскільки більша частина сучасного цифрового банкінгу заснована на штучному інтелекті та машинному навчанні, клієнти можуть насолоджуватися послугою, яка підходить для їх

власної банківської діяльності та не має відповідати їхнім вимогам згідно з регульованими послугами банку.

Безпідставна банківська безпека для уникнення шахрайства та втрат. Безпека є одним з найважливіших аспектів банківської діяльності. Робота з чужими коштами не є чимось легковажним. Є багато способів, як цифрові банки встановлюють захист особистих рахунків. Найстарішим і найпопулярнішим є, звичайно, захист паролем. Але з паролями споживачі повинні були постійно запам'ятовувати їх, а також пам'ятати, який саме для якої платформи. Але його було вдосконалено за допомогою набагато безпечніших і простіших методів, таких як двоетапна аутентифікація та біометричні дані. Перший успішно додає рівень безпеки, але це також виснажливий процес, який повторювати кожен раз, коли споживач входить у свій обліковий запис. Ось де технологія бере на себе верх, щоб створити щось з ефективністю паролів і перевірок, але без головного болю, який з ними виникає. Аутентифікація за відбитками пальців спочатку була єдиним зручним варіантом безпеки, який існував. Тепер до списку поповнилося також розпізнавання обличчя та райдужної оболонки ока. Біометрія є, мабуть, найзручнішим варіантом на даний момент, який вибирає золоту середину між забезпеченням надійної безпеки, а також зручністю для користувача.

Цифровізація для підвищення зручності клієнтів. Вся суть цифрового банкінгу полягає в оптимізації зручності для клієнтів. Окрім очевидних переваг уникнення довгих черг, позбавлення від великої кількості документів та фізичної присутності у відділеннях банку для надання кількох послуг, існує багато інших аспектів цифрового банкінгу, які сприяють технологіям, які покращують якість обслуговування клієнтів. Більше того, це значною мірою допомогло з електронною комерцією та переказом коштів з будь-якого місця та в будь-який час. Цифровий банкінг повністю відмовився від концепцій робочого дня та години для банків.

Менше облікових помилок. Залежність від машин позбавляє можливості помилок і помилок у механічних розрахунках банківських операцій. Оскільки людський фактор постійно замінюється цифровізацією, шанси на помилки стають значно меншими, що підвищує рівень продуктивності.

Business Intelligence для підвищення ефективності банківської діяльності. Інтеграція Business Intelligence в цифровий банкінг неминуча, а кількість переваг, які вона приносить банку, нескінченна. Він надає точну, неупереджену та конкретну інформацію щодо функцій, засновану на історичних, поточних і майбутніх тенденціях банківської діяльності, що допомагає банку підвищити ефективність.

**Висновок** – технології є незамінні для зручності, надійності та безпеки в банківській справі. Хоча традиційні методи не приносять шкоди, існує гостра потреба в інноваціях, коли світ разом наближається до цифровізації. Технологія AI дозріла і готова вносити інновації на кожному кроці банківського середовища. Перехід на спритну систему на основі штучного інтелекту може підвищити плинність транзакцій, зберігаючи при цьому клієнтам постійний досвід. Довіряючи технологіям для оптимізації банківської діяльності, ви робите

гігантський стрибок у тому, щоб зробити фінансові транзакції зручними та безпечними для користувачів. Це, у свою чергу, додасть більше доходів банкам, які приймають ці зміни.

#### **Список використаних джерел**

S. Rahmath, D. Nema - Customer Perspectives on E-business Value: An Case Study on Internet Banking (2010) – ст. 2-11

Шапран Оксана Іванівна  
студентка 7 курсу, групи КСЗМ-71  
Державного університету телекомунікацій  
(063)8724152  
oshapran@ukr.net

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна  
доктор технічних наук, професор  
зав. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕТОДИ ДОСТУПУ ДО ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩ ДАНИХ**

**Постановка завдання.** Ми живемо в епоху інновацій, передових технологій та революційних інтерфейсів. Постійно збільшуються об'єми інформації, які підлягають опрацюванню, і, відповідно, зростають вимоги до технічного оснащення. Перед кожною людиною постає завдання вирішувати питання забезпечення необхідними комп'ютерними ресурсами та потужностями свою діяльність. Тож необхідно обрати найбільш оптимальний варіант серед доступних з урахуванням масштабності проєкту, наявних матеріальних ресурсів та допустимих зусиль. Розглянемо варіант хмарних технологій як можливе рішення нашого завдання.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є виявлення характеристик та властивостей хмарних технологій, визначення основних понять, переваг та недоліків і умов ефективності застосування зазначених технологій. Необхідно виявити різницю між хмарними та іншими технологіями. Результати дослідження можуть бути використані для прийняття рішень у порівнянні з іншими технологіями, які не є предметом поточного дослідження і будуть розглянуті окремо.

**Результати дослідження.** Хмарні технології (англ. cloud technologies) – це кардинально новий сервіс, який дозволяє віддалено використовувати засоби обробки і зберігання даних. Також хмарні технології часто називають «розподіленими технологіями», тобто дані опрацьовуються з використанням не лише одного комп'ютера, а опрацювання розподіляється по декількох комп'ютерах, що підключені до мережі Internet. Зручність у застосування хмарних технологій проявляється також у тому, що значна кількість хмарних сервісів адаптуються під довільну операційну систему, як правило iOS чи

Android, що сприяє підтримці постійного зв'язку з усіма особистими даними в будь-якому географічному місці і будь-який зручний час доби [1].

Більшість сервіс-провайдерів пропонують хмарні сервіси в формі VPS-хостингу (хостинг на основі віртуальних приватних серверів), віртуального хостингу і ПЗ як послуги (SaaS).

Можливість орендувати ІТ-рішення, а не платити за ліцензії, звільнити себе від турбот по технічному забезпеченню – все це дозволяє організаціям контролювати свої ІТ-витрати і приділяти більше уваги основній сфері діяльності. Важливою перевагою є можливість вибору іншого сервіс-провайдера або повна відмова від послуги.

Для демонстрації різниці між звичайними і хмарними сервісами можна взяти послуги, що надаються хостинг-провайдером. При традиційному (звичайному) підході провайдер на місячній основі отримує фіксовану плату за використання його обчислювальних ресурсів (CPU, RAM, HDD та ін.). При цьому не має різниці, використовував клієнт виділені йому ресурси в повному обсязі протягом усього місяця чи тільки декілька днів, а решту часу обчислювальні ресурси простоювали.

При наданні хмарного сервісу використовується тип оплати «плата за використання». Зазвичай за одиницю виміру часу роботи приймається хвилина чи година користування ресурсами. При оцінці обсягів даних за одиницю виміру приймається мегабайт, що зберігається.

На сьогодні визначено три рівні хмарних сервісів: інфраструктура як сервіс (IaaS), платформа як сервіс (PaaS), програмне забезпечення як сервіс (SaaS). Особливість хмарних обчислень – швидке надання послуг та доступ до ресурсів в будь-якому місці і в будь-який час [3].

До основних переваг хмарних технологій можна віднести: 1) відмова або повна відсутність великих обчислювальних потужностей ПК, – адже при відкритті вікна браузера на смартфоні, планшеті чи іншому мобільному пристрої користувач одразу має доступ до величезного інформаційного потенціалу; 2) відмовостійкість; 3) певний рівень безпеки; 4) висока швидкість обробки даних; 5) значна економія матеріальних ресурсів на придбання загального чи галузевого програмного забезпечення, – зазвичай потрібні програми вже наявні в сервісі, де будуть працювати додатки; 6) потреба до накопичення даних на власному носії зводиться до мінімуму, адже фактично вони зберігаються у хмарному сховищі [2]. Проте, не зважаючи на цілий ряд вагомих переваг, хмарні технології все таки мають і недоліки, а саме: 1) як правило, хмарна послуга постачається певною компанією, таким чином, процес збереження даних постійно залежить від даної компанії; 2) розвиток монополії у наданні хмарних ресурсів; 3) потреба постійного перебування on-line для коректної роботи з даними; 4) високий ступінь ризику хакерських атак на сервер; 5) проблема збереження даних, що постійно збільшуються та оновлюються цілком сприяє тому, що компанії, які надають хмарні сервіси, розпочнуть надавати свої послуги за певну фінансову винагороду чи фіксований платіж [4].

**Висновки та перспективи.** Отже, хмара – це можливість завжди мати гарантований і безпечний доступ до особистої інформації, а також відійти від необхідності тримати багато зайвих речей (флешок, дисків, проводів) або купувати новий комп'ютер / комплектуючі / програми / ігри тощо. Безсумнівно, що на даний момент, хмарні технології є однією з найбільш затребуваних і цікавих тем в ІТ-сфері та все більше цікавих рішень, що з'являються у світі, пов'язано саме з ними.

#### **Список використаних джерел**

1. Вакалюк Т. А. Хмарні технології в освіті: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету / Тетяна Анатоліївна Вакалюк. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
2. Вакалюк Т. А. Хмарні та новітні інформаційні технології у роботі заступників директорів: методичні рекомендації / Т. А. Вакалюк. – Житомир, 2014. – 28 с.
3. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020. – 74 с.
4. Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 20–29.

Пригода Андрій Олегович,  
студент 6 курсу, групи КСДМ-61  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 093 68 05  
Andrii.nokia@gmail.com

Науковий керівник: Сорокін Денис Володимирович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ТЕХНОЛОГІЯ GPS I GPRS**

**Постановка задачі.** Ознайомитися з технологіями GPS GPRS. Загальний принцип роботи. Місця застосування.

**Мета дослідження.** Методологія роботи заснована на пошуках залежності інтенсивності амплітудних флуктуацій сигналів супутників GPS від метеорологічної обстановки. Метод вимірювань базується на реєстрації рівнів сигналів супутників GPS перед їх заходом за горизонт.

**Результати дослідження.** GPS - супутникова система навігації, що дозволяє визначити не тільки місцезнаходження, а й швидкість пересування різних об'єктів. Основа системи - навігаційні супутники, які рухаються орбітальними траєкторіями навколо Землі.



GPS – технологія дозволила створити GPS трекери, які мають величезну популярність. Ці пристрої мають антену, яка вловлює сигнал і приймач GPS, які обробляє сигнали супутників. GPS-приймачі вбудовують у мобільні телефони, смартфони, планшети.

Зовнішній приймач GPS має роз'єм usb. Його можна підключити до ноутбука, планшета та синхронізувати всі пристрої, встановивши gps трекер програму. Перевага такої навігації в тому, що на ноутбук можна встановити кілька програм та вибрати найефективнішу. До того ж, зовнішній GPS приймач коштує набагато дешевше за навігатор.

Застосування GPS трекерів. Вбудовані GPS трекер ios і GPS трекер android дозволяють не тільки бачити своє місцезнаходження на карті, але і прокладати маршрут з урахуванням знаків, пробок на дорогах і швидко знаходити будь-які об'єкти, що цікавлять, через смартфон.

Транспортні компанії, різні організації зі співробітниками, які працюють поза офісом, використовують автомобільні GPS трекери, щоб не тільки відстежити маршрут, але й проконтролювати витрату палива. Відстеження автомобіля онлайн має захисну функцію. У разі викрадення автомобіля, можна дистанційно заглушити двигун, заблокувати двері та швидко зловити зловмисника.

GPS маячки широко використовуються при відправленні цінних вантажів, щоб переконатися, що він своєчасно призначений за місцем призначення.

Точність GPS-приймачів становить до 15 метрів. За хорошої видимості супутників – до 5 метрів.

Технологія GPRS. GPRS — служба передачі даних, яка обробляє пакетні дані GSM у голосові канали. Голосовий трафік вибирає оператор зв'язку та передає дані абоненту.

GPRS працює так само, як і Інтернет: дані місцезнаходження відправляються одержувачу на GPS-приймач. Пристрої надається унікальна адреса, таким чином gps трекер перетворюється на сервер. Можна в онлайн режимі спостерігати за пересуванням об'єкта, а встановивши додаткові датчики, контролювати витрату палива авто, блокувати двигун у разі спроби викрадення.

**Висновки та перспективи.** Проведений аналіз показав, що технологія GPS на даний час має широке застосування в галузі знаходження об'єкту в просторі. Його застосовують в мобільних пристроях, автомобілях для знаходження і аналізу маршруту.

#### **Список використаних джерел**

1. <https://mapon.com.ua/tehnologiya-gps-i-gprs/>
2. <https://mobile-review.com/articles/2007/gps.shtml>

Заїка Олег Вікторович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 840 10 60  
vitia.zaika.2000@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК САМОСТІЙНА НАУКОВА ДИСЦИПЛІНА

**Постановка задачі.** Формування інформаційної технології, як самостійної наукової дисципліни

**Мета дослідження.** Дослідити поняття інформаційної технології, як самостійну наукову дисципліну

**Результати дослідження.** Об'єктом досліджень інформаційної технології, як наукової дисципліни, мають бути інформаційні технології, тобто способи раціональної організації інформаційних процесів.

Як наука про інформаційні технології об'єктом дослідження мають бути теоретичні основи та методи створення інформаційних технологій, а також їх проектування та ефективно впровадження.

Для розвитку інформаційної технології нам найближчим часом потрібно пройти цілий етап формування цього наукового напрямку, класифікувати типи інформаційних технологій, розробити критерії для порівняльного аналізу та кількісної оцінки ефективності, створити методи синтезу вискоефективних технологій, засновані на останніх досягненнях фундаментальної науки, а також на застосуванні інформаційних елементів і інформаційних систем, що використовують нові фізичні принципи функціонування

**Висновки та перспективи.** Як висновок можна зазначати, що з ціллю успішного розвитку інформаційних технологій доведеться створювати ряд нових наукових дисциплін, такі як — теорію інформаційної взаємодії в природі та суспільстві. При цьому важливо приділити особливу увагу таким традиційним, але й більш вивченим фазам реалізації інформаційних процесів: кодування, обробка та передача інформації. Також, потрібно розібратися і з набагато складнішими фазами цих процесів, які майже не вивчаються сучасною наукою. Це фази генерації інформації, та її сприйняття інформаційними системами, зокрема — такими складними і маловивченими, як свідомість та підсвідомість людини. Тільки після цього можна навчитися створювати та практично використовувати вискоефективні інформаційні системи і технології, які й повинні будуть стати технологічною базою розвитку цивілізації в XXI столітті.

## Список використаних джерел

1. Мельник Р.А. Алгоритми та методи опрацювання зображень [Навчальний посібник]

Кірюшин Владислав Олексійович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 877 29 86  
vladislavlukanuk84@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА БАЗІ (CASE)

**Постановка задачі.** Ознайомлення теми комп'ютерної інженерії програмного забезпечення на базі(CASE).

**Мета роботи.** Донести інформацію про ПЗ (CASE):

1. Що таке Комп'ютерна інженерія програмного забезпечення (CASE)?
2. Складові програмного забезпечення (CASE).
3. Основні Фактори ризику (CASE).

**Результат досліджень.** Комп'ютерна інженерія програмного забезпечення - це область програмних засобів, що використовуються для проектування та реалізації додатків. Інструменти CASE подібні та частково натхненні автоматизоване проектування (CAD) інструменти, що використовуються для проектування апаратних виробів. Інструменти CASE використовуються для розробки високоякісного програмного забезпечення, що не потребує дефектів, і що обслуговується. Програмне забезпечення CASE часто асоціюється з методами розробки інформаційні системи разом з автоматизованими інструментами, які можна використовувати в процес розробки програмного забезпечення.

Інструменти CASE підтримують конкретні завдання в життєвому циклі розробки програмного забезпечення. Їх можна розділити на такі категорії:

1. Моделювання бізнесу та аналізу;
2. Розвиток;
3. Перевірка;
4. Управління конфігурацією;
5. Метрики та вимірювання;
6. Управління проектами;

Іншим поширеним способом розрізнення CASE інструментів є розрізнення верхнього CASE та нижнього CASE. Верхні CASE Tools підтримують

моделювання бізнесу та аналізу. Вони підтримують традиційні схематичні мови, такі як Діаграми ER, Діаграма потоку даних, Структурні діаграми, Дерева рішень, Таблиці рішень тощо. Інструменти нижнього CASE підтримують розробку, таку як фізичне проектування, налагодження, побудова, тестування, інтеграція компонентів, технічне обслуговування та зворотне проектування. Усі інші види діяльності охоплюють весь життєвий цикл і однаково стосуються верхнього та нижнього випадків

Середовище - це сукупність інструментів CASE або верстаків, які намагаються підтримати повний процес програмного забезпечення. Це контрастує з інструментами, які зосереджені на одному конкретному завданні або певній частині життєвого циклу. Середовища CASE класифікуються Fuggetta наступним чином:

1. Набори інструментів. Слабко зв'язані колекції інструментів. Вони, як правило, базуються на робочих середовищах операційної системи, таких як Workbench програміста Unix або наборі VMS VAX;

2. Четверте покоління. Ці середовища також відомі як 4GL, що означає мовне середовище четвертого покоління через те, що ранні середовища були розроблені навколо певних мов, таких як Visual Basic;

3. Мовно орієнтована. Середовища, засновані на одній часто об'єктно-орієнтованій мові, такі як середовище Symbolics Lisp Genera або VisualWorks Smalltalk від Parcplace.

Верстаки інтегрують два або більше інструментів CASE та підтримують конкретні заходи програмного процесу. Отже, вони досягають:

- однорідний і послідовний інтерфейс (інтеграція презентацій).
- безшовна інтеграція інструментів та ланцюжків інструментів (управління та інтеграція даних).

Прикладом робочого середовища є Microsoft Visual Basic середовище програмування.

Деякі з найбільш значущих факторів ризику для організацій, що застосовують технологію CASE, включають:

- Неадекватна стандартизація;
- Нереалістичні очікування;
- Неадекватна підготовка;
- Неадекватний контроль процесу.

**Висновки та преспективи.** Отже, ще одна важлива нитка виникла як логічне продовження словник даних з база даних. За рахунок розширення асортименту метадані, атрибути програми можуть міститися в словнику та використовуватися під час виконання. Цей "активний словник" став попередником більш сучасного модельована інженерія здатність. Однак активний словник не надав графічного представлення жодних метаданих. Саме пов'язування концепції словника, що містить метадані аналітиків, отриманих із використання інтегрованого набору методів, разом із графічним поданням таких даних породило попередні версії CASE.

### Список використаних джерел

1. Комп'ютерна інженерія програмного забезпечення (CASE) [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://uk.wikial.top/wiki/Computer-aided\\_software\\_engineering](https://uk.wikial.top/wiki/Computer-aided_software_engineering)

Чернишенко Андрій Сергійович  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
(093) 880 70 55  
chernishenkoa@gmail.com

Сосновий Владислав Олексійович  
аспірант 2 курсу, групи АКІ-123  
(063) 953 71 14  
vladyslavsosnovyy@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ETHERNET

**Постановка задачі.** В сучасному світі більш ніж 50% всіх локальних мереж використовують технологію Ethernet. Основним недоліком цієї технології є повільність передачі інформації, яка не влаштовує користувачів в епоху бурхливого розвитку відеоінформаційних сервісів. Технологія на базі Ethernet забезпечує швидкість передачі інформації всього 10 Мбіт/с на сегмент, який треба ще розподілити між усіма підключеними комп'ютерами. Тому виникла нагальна потреба в покращенні ефективності застосування технології Ethernet.

**Мета дослідження:** вирішення задачі збільшення швидкості передачі інформації з застосуванням технології Ethernet.

**Результати дослідження.** В результаті дослідження були визначені наступні шляхи досягнення вищезазначеної мети.

Перший шлях вирішення задачі полягає в тому, що замість хаба використовується так званий Ethernet Switch. Будучи ззовні схожим на хаб, він має деякі властивості багатопортового бриджу і використовує властивість більшості пакетів Ethernet містити адресу одержувача. Такий пакет можна передати одержувачу без повідомлення решті абонентів мережі. Саме таким чином функціонують бриджі, але у них зазвичай лише два порти.

Сучасний Ethernet Switch може мати до 16 портів і здійснювати передачу пакета між будь-якими двома одержувачами незалежно від інших. У випадку звичайного хаба це викликало б колізію і пакети необхідно було б передавати послідовно. Пікова пропускна здатність 8-портового Switch-а може досягати 40Мбіт/с, а 16-портового 80 Мбіт/с (4 або 8 пакетів, що одночасно

пересилаються). На рис. 1 представлено схему з'єднання локальної мережі через Ethernet Switch.

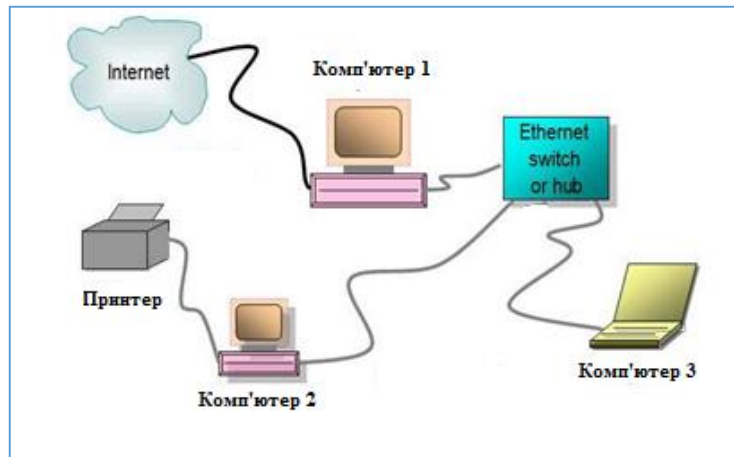


Рис. 1. Схема з'єднання локальної мережі через Ethernet Switch

Switch дозволяє значно розширити сумарну смугу пропускання мережі, проте він не збільшує теоретичну межу для одного підключення - на кожному з його портів доступні ті самі 10 Мбіт/с. До переваг цього рішення слід віднести те, що воно не вимагає заміни мережевих адаптерів у комп'ютерах, заміні підлягає лише хаб. Це означає, що перехід не буде надто обтяжливим з фінансової точки зору.

Другий шлях вирішення задачі полягає в застосуванні повнодуплексного Ethernet, який вимагатиме для свого використання як нового хаба, так і нового мережевого адаптера. Ідея цього методу полягає в тому, що передача пакетів в 10 Base T Ethernet в комп'ютер і з нього здійснюється по різних дротах. Тому виникає можливість одночасного пересилання двох пакетів, якщо вони йдуть у різних напрямках. Так можна збільшити пропускну здатність мало не вдвічі. Найбільш революційний підхід, що також розглядається в комітетах за стандартами, пропонує збільшення швидкості передачі в мережах Ethernet на основі крученої пари до 100 Мбіт/с. Це можливо, якщо використовувати дріт відповідної якості. На рис. 2 представлено схему режиму повнодуплексної передачі даних.

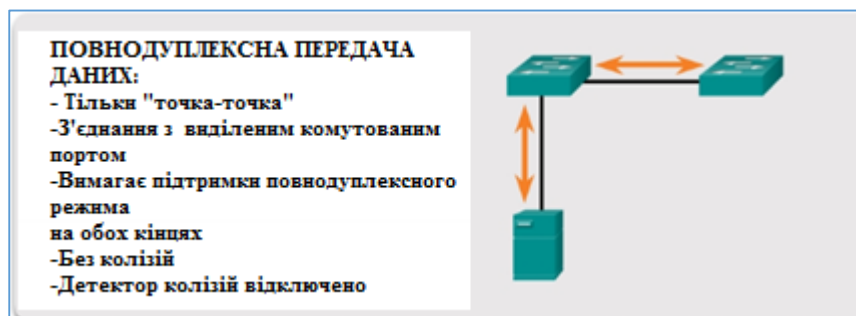


Рис. 2. Схема режиму повнодуплексної передачі даних

**Висновки та перспективи.** Попри те, що існують більш швидкісні комп'ютерні мережі, такі як FDDI тощо, доцільно використовувати засоби

вдосконалення мережі Ethernet. Це пов'язано з тим, що крім апаратного забезпечення існує ще й програмне, яке власне і дозволяє передавати дані. Багато існуючих програмних засобів написано саме для протоколу Ethernet і суттєво використовують його властивості. Підтримка нових протоколів у найближчому майбутньому є малоімовірною. Тому у разі затвердження нових видів Ethernet та появи відповідних апаратних засобів зміни торкнуться насамперед тієї їх частини, в якій вони (інтерфейси та хаби) тільки комунікують між собою, що дозволить в подальшому використовувати існуючі програмні засоби.

#### Список використаних джерел

1. Олифер, Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Изд. третье / Олифер Н. А. - СПб.: Питер, 2006. - 958 с.
2. Сайт IETF (доступ до документів RFC) <http://tools.ietf.org/html/>
3. Сайт IEEE (доступ до стандартів групи 802) <http://standards.ieee.org/about/get/index.html>.

Орлюк Христина Віталіївна,  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 011 58 78  
Orlukk1801@gmail.com  
Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ІНСТРУМЕНТІВ

**Постановка задачі.** Пандемія змінила реалії нашого життя, відбулися зміни майже в усіх сферах: економіка, медицина освіта. Так, на сьогоднішній день, характерною рисою освітніх процесів в Україні є поєднання двох форм навчання: дистанційної та денної. Тому так важливо приділити увагу вивченню сучасних методів покращення якості дистанційної освіти.

**Мета дослідження** полягає у вивченні сучасних інструментів, які допоможуть покращити якість дистанційної освіти, а також полегшити роботу для викладачів.

**Результати дослідження.** Дистанційне навчання, яке також називають дистанційною освітою, електронним навчанням та онлайн-навчанням – форма навчання, в якій основними елементами є фізичне відокремлення викладачів і студентів під час навчання та використання різних технологій для полегшення спілкування студент-викладач та студент-студент [1, с.111]. Раніше така форма

навчання використовувалась лише для окремих груп населення, які самі обирали такий спосіб навчання. Пандемія COVID-19 змінила ситуацію, адже більшості навчальних закладів довелося розпочати навчання за системою on-line, незважаючи на недостаню підготовку вчителів до проведення занять дистанційно, відсутності комп'ютерів відповідного рівня та програм для перевірки знань. Оскільки в майбутньому прогнозується ще більше зростання дистанційної освіти, виникає необхідність в дослідженні інноваційних інструментів для покращення якості навчання.

Інструменти дистанційного навчання – це програмні продукти, які вчителі використовують у цифровому класі, вони включають в себе: аудіо, відео або цифровий текст. Ці інструменти дозволяють навчатися в будь-який час та в будь-якому місці за допомогою підключення до Інтернету. Розглянемо сучасні онлайн-інструменти, які викладачі можуть використовувати для організації дистанційної освіти:

- Cisco WebEx (платформа, що пропонує хмарні сервіси та програми для спільної роботи, надає гарантію високої якості зв'язку та безпеки передачі даних);

- FreeConferenceCall.com (інструмент для проведення конференцій (аудіо, відеоконференції до 1000 учасників));

- Google Classroom (веб-сервіс від Google для навчальних закладів, що дозволяє викладачам швидко створювати та впорядковувати завдання, виставляти оцінки, залишати коментарі та спілкуватися із здобувачами освіти);

- Google Hangouts (програмне забезпечення від компанії Google для миттєвого обміну повідомленнями та проведення відеоконференцій);

- Kahoot (платформа для проведення тестів, опитувань під час дистанційного навчання (не більше 30 студентів одночасно));

- Microsoft Teams (сервіс, що дозволяє організовувати та проводити групові обговорення, відеоконференції, на які можна зібрати від 10 до 10 000 людей, незалежно від того, де вони перебувають. Є можливість надавати та отримувати доступ до файлів Word, PowerPoint та Excel, а також спільно редагувати їх у режимі реального часу);

- Quizle (веб-сервіс, що має на меті полегшити і покращити процес запам'ятовування інформації, яка представлена у вигляді навчальних карток);

- ZOOM (веб-сервіс для організації і проведення відеоконференцій, онлайн-зустрічей, для дистанційного навчання. Зручно використовувати для проведення індивідуальних і групових занять);

-та інші [2, с.1].

**Висновки та перспективи.** Період пандемії та спроби масової дистанційної освіти дають нам це чітко усвідомлення, що в ми маємо справу з новою парадигмою освіти, якою є дистанційне навчання. У даному дослідженні ми розглянули лише частину сучасних інструментів для організації онлайн-освіти. Для їх ефективного використання потрібно: озброїти викладачів навичками користування комп'ютерними програмами, вмінням творчо використовувати електронні пристрої, а також бажання учнів вчитися.



### Список використаних джерел

1. Franciszek S. WSPÓŁCZESNE NAUCZANIE PROGRAMOWE Z WYKORZYSTANIEM ELEKTRONICZNYCH MEDIÓW I ROBOTÓW / Szlosek Franciszek. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс».. – 2020. – №55. – С. 109–113.

2. Цифрові інструменти для організації ефективної дистанційної роботи та комунікації [Електронний ресурс]. – 2021.

Чіганов Богдан Олександрович,  
Студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 740 80 63  
chiganovbogdan@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаевна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії

## ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ

**Постановка задачі.** Розгляд характеристик віртуальної реальності.

**Мета дослідження.** У цій роботі ми розглянемо віртуальну реальність та її характеристики.

**Результати дослідження.** Наші результати показують, що Віртуальна реальність - це створений технічними засобами світ, який передається людині через її відчуття: зір, слух, дотик і інші. Віртуальна реальність імітує як вплив, так і реакції на вплив. Для створення переконливого комплексу відчуттів реальності комп'ютерний синтез властивостей і реакцій віртуальної реальності проводиться у реальному часі.

Не слід плутати віртуальну реальність із доповненою. Їх принципова відмінність у тому, що віртуальна конструює новий штучний світ, а доповнена реальність лише вносить окремі штучні елементи в сприйняття світу реального.

Системами віртуальної реальності називаються пристрої, які більш повно, в порівнянні зі звичайними комп'ютерними системами, імітують взаємодію з віртуальним середовищем шляхом впливу на усі п'ять наявних у людини органи чуття.

Найпоширенішим засобом занурення у віртуальну реальність є спеціалізовані шоломи / окуляри. На розташований перед очима користувача дисплей виводиться відео в форматі 3D. Прикріплені до корпусу гіроскоп і акселерометр відстежують повороти голови і передають дані в обчислювальну систему, яка змінює зображення на дисплеї в залежності від показань датчиків. В результаті користувач має можливість «озирнутися» всередині віртуальної реальності і відчути себе в ній, як в реальному світі.

**Висновки та перспективи.** Нажаль в наш час ще не існує систем які б змогли на 100 відсотків імітувати реальність. Але завдяки зацікавленості людей у данній технології все більше компаній готові займатися розробками у сфері VR індустрії, що дає нам надію на те що вже в недалекому майбутньому ми зможемо побачити технологічні прориви в сферах зв'язаних з віртуальною реальністю.

**Список використаних джерел:**

1. <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/virtualnaja-realnost-vr>
2. <https://teach-hub.com/virtualna-realnist/>
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальна\\_реальність](https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальна_реальність)

Дурнев Євген Станіславович,  
студент 4 курсу, групи КІД-43  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 952 13 55  
evgen.durnev011@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович,  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## НЕЛІЦЕНЗІЙНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**Постановка задачі.** Розглянути шляхи поширення «піратського» програмного забезпечення.

**Мета дослідження.** Дослідити шкоду неліцензійного програмного забезпечення.

**Результати дослідження.** Несанкціоноване копіювання, розповсюдження та продаж об'єктів авторського права - піратством у сфері інтелектуальної власності. У ХХІ ст ця проблема, мабуть, найбільш глобальна в Інтернеті, і сьогодні вона не втрачає свою значемість.

Видами порушення прав інтелектуальної власності, як правило, є створення копії об'єкта та його продаж або передача третім особам без законних підстав; передача законно придбаної роботи; публічне розповсюдження без згоди автора або власника; ввезення на митну територію держави підроблених примірників; онлайн-мовлення (потоки) без дозволу власника тощо.

Виділяють чотири способи поширення піратського ПЗ:

1. Класичне комп'ютерне піратство – підроблені або «саморобні» диски (саморобні) диски, встановлення програмного забезпечення на замовлення невідомих «фахівців»;

2. Подання маркування (сертифікати автентичності, наприклад, SOA від Microsoft) або їх повторне використання на підроблених копіях дисків з програмним забезпеченням;

3. Порушення правил ліцензування (другого та програмного) – полягає в придбанні ліцензійної копії програми та наступній передачі чи наданні ліцензій;

4. Розповсюдження легальних ключів продукту (Product Key) – продаж в інтернеті або безкоштовне розміщення ключів активації програмного забезпечення; Злом програм за допомогою спеціального класу програмного забезпечення (crack, keygen) - їх встановлення з метою зняття обмежень і пов'язаних з програмою продуктів.

Основною причиною явища піратства є економічна. Проте воно ж одночасно є одним із фактів, що значно гальмує розвиток вчеської ІТ індустрії, підбиває питанню позитивів, знижує цінність послуг, попит на ліцензійний програмний продукт, тільки позитивів тільки підпідтів.

Безперечно, найважливішим методом боротьби з піратством є належна правова охорона продуктів інтелектуальної власності. Підготовка готового програмного продукту здійснюється як літературний твір відповідно до законів про авторство та проміжні права. Така ідентифікація не є логічною і не відповідає суті таких продуктів, але вона також закріплена на міжнародному рівні. Крім того, з юридичної точки зору вітчизняний механізм захисту прав автора та боротьби з піратством є незавершеним.

**Висновки та перспективи.** Підвищення ефективності реалізації правових норм, посилення захисту самого авторського права, просвітницька діяльність серед населення, а також популяризація переваг ліцензійної продукції є необхідними та дієвими заходами у боротьбі з піратством, які можуть здійснюватися шляхом спільних зусиль авторів, правовласників, за підтримки держави. В Україні створено громадську організацію «Українська антипіратська асоціація» (УАПА), метою якої є розробка рекомендацій щодо розвитку та вдосконалення законодавства, просвітницьких та інформаційних заходів щодо покращення знань про авторське право, захисту прав громадян. Члени УАПА та сприяння державним органам у виявленні порушень прав інтелектуальної власності тощо. У 2018 році відділ припинив роботу на 40 піратських ресурсах.

Ефективність боротьби з піратством на власному досвіді доведена багатьма країнами. Серед лідерів у боротьбі за авторські права в Інтернеті - US Франція, Нідерланди, Данія Швеція, Японія - разом з тими, у цих державах, окрім нормативної бази в її основу покладена особу та особу та гуртову.

#### **Список використаних джерел**

1. Юрій Когут. Кібербезпека та ризики цифрової трансформації компаній. Навчальний посібник 2021.
2. Захист особистої інформації в Інтернеті, смартфоні та комп'ютері - В. А. Камський - Наука та техніка

Верко Роман Анатолійович,  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 2878648  
krekrv@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ

**Постановка задачі.** Дослідження прикладного рівня загального призначення у програмному забезпеченні

**Мета дослідження.** Дізнатися, які набори програмних продуктів входять до прикладного рівня загального призначення у програмному забезпеченні, та дослідити які функції вони виконують

**Результати дослідження.** До програмних засобів загального призначення відносяться наступні програмні продукти:

*Текстові процесори* призначені для обробки текстових файлів Табличні процесори (електронні таблиці) дозволяють проводити обчислення з даними, представленими у вигляді двовимірних масивів, що імітують паперові таблиці.

*Редактори презентацій* дозволяють створювати барвисті і вражаючі електронні презентації користувача.

*Графічні редактори* дозволяють користувачеві малювати і редагувати зображення на екрані комп'ютера, а також зберігати їх у різних растрових форматах, таких як, наприклад, JPEG і TIFF.

*Системи комп'ютерної верстки* ("настільне видавництво") забезпечують створення власних макетів сторінок, які можуть містити текст, малюнки, фотографії та ін. З метою подальшого друку в друкарні або на принтері. Прикладами програмного забезпечення, що спеціалізується на комп'ютерній верстці, є програми QuarkXPress, Adobe In Design, Seribus, Microsoft Publisher, Apple Pages.

*Експертні системи* здатні частково замінити фахівця-експерта у вирішенні проблемної ситуації. Мультимедіа-додатки (медіаплейера, програми для створення / редагування відео, звуку, Text-To-Speech та ін.) Мультимедіа здійснюють взаємодію візуальних і аудіоефектів під управлінням інтерактивного програмного забезпечення з використанням сучасних технічних і програмних засобів, об'єднують текст, звук, графіку, фото, відео в одному цифровому поданні.

*Гіпертекстові системи* (електронні словники, енциклопедії, довідкові системи) створюють текст, сформований за допомогою мови розмітки, потенційно містить в собі гіперпосилання.

*Системи керування вмістом* дають можливість об'єднувати в єдине ціле всі різнотипні джерела знань та інформації, доступні як усередині організації, так і за її межами.

*Системи для доступу до інтернет-сервісів* - це електронна пошта, веб-браузер, IP-телефонія, банк-клієнт і ін.

**Висновки та перспективи.** Отже програмні засоби загального призначення: це комплекс програм, які надають можливість користувачеві обробляти, змінювати, редагувати текстову, графічну, аудіо та відео інформацію за власних потреб. Найбільш відомі такі текстові редактори: Лексикон, Write, Word.

#### **Список використаних джерел**

1. Sites.google.com [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/inform323/klasifikacia-pz>

2. Stud.com.ua [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://stud.com.ua/53326/informatika/prikladne\\_programne\\_zabezpechennya](https://stud.com.ua/53326/informatika/prikladne_programne_zabezpechennya)

3. Класифікація ПЗ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/inform323/klasifikacia-pz>

Котубей Назар Іванович

Студент 5 курсу, групи КСДМ-51

Державного університету телекомунікацій

(095)6949731

nazar.kotubey@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,

доктор технічних наук, професор,

завідуюча кафедрою Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

Тестування продуктивності (performance testing) в програмній інженерії це тестування, яке проводиться з ціллю визначення, як швидко працює програма або її частина під деяким навантаженням. Також може служити для перевірки та підтвердження інших атрибутів якості системи, таких як масштабованість, надійність та споживання ресурсів. Це одна зі сфер діяльності інженерії продуктивності, що розвивається та яка прагне враховувати продуктивність на стадії моделювання та проектування системи, перед початком основної стадії кодування.

Дана публікація має на меті продемонструвати актуальні методи тестування продуктивності комп'ютерних систем, а також дослідити їх принципи роботи та порівняти відмінності підходів до вирішення різних задач.

У тестуванні продуктивності розрізняють такі напрямки: навантажувальний (load), стрес (stress), тестування стабільності (endurance, soak, stability), конфігураційне (configuration). Можливі два підходи до тестування продуктивності програмного забезпечення:

- у термінах робочого навантаження: програмне забезпечення піддається тестуванню у ситуаціях, що відповідають різним сценаріям використання;
- у межах бета-тестування, коли система випробовується реальними кінцевими користувачами.

Навантажувальне тестування – це найпростіша форма тестування продуктивності. Навантажувальне тестування зазвичай проводиться для того, щоб оцінити поведінку програми під заданим очікуваним навантаженням. Цим навантаженням може бути, наприклад, очікувана кількість одночасно працюючих користувачів програми, що здійснюють задану кількість транзакцій за інтервал часу. Такий тип тестування зазвичай дозволяє отримати час відгуку всіх найважливіших бізнес-транзакцій. У разі спостереження за базою даних, сервером додатків, мережею і т. д. цей тип тестування може також ідентифікувати деякі вузькі місця програми.

Стрес-тестування зазвичай використовується для розуміння меж пропускнуєї спроможності програми. Цей тип тестування проводиться для визначення надійності системи під час екстремальних або диспропорційних навантажень і відповідає на питання про достатню продуктивність системи у випадку, якщо поточне навантаження перевищить очікуваний максимум.

Тестування стабільності проводиться з метою переконатися в тому, що програма витримує очікуване навантаження протягом тривалого часу. Під час проведення цього виду тестування здійснюється спостереження споживанням додатком пам'яті, щоб виявити потенційні витіки. Крім того, таке тестування виявляє деградацію продуктивності, що виражається у зниженні швидкості обробки інформації та/або збільшенні часу відповіді програми після тривалої роботи порівняно з початком тесту.

Конфігураційне тестування - ще один із видів традиційного тестування продуктивності. У цьому випадку замість того, щоб тестувати продуктивність системи з точки зору навантаження, тестується ефект впливу на продуктивність змін в конфігурації. Хорошим прикладом такого тестування може бути експерименти з різними методами балансування навантаження. Конфігураційне тестування також може бути поєднане з навантаженням, стресом або тестуванням стабільності.

Отже, для комплексної оцінки продуктивності системи потрібно використовувати тестування різними вищезазначеними методами, щоб зрозуміти відносну продуктивність системи. Таким чином можна отримати цілісну загальну картину продуктивності того, чи іншого технічного рішення.

#### **Список використаних джерел**

1. Інтернет-джерело: <https://hi-news.pp.ua/tehnka-tehnologyi/9094-shvidka-perevrka-produktivnost-kompyutera.html>
2. IEEE Guide to Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOOK, 2004

3. Інтернет-джерело: <http://pro-computer.pp.ua/8834-test-procesora-kompyuterna-dagnostika.html>

Миколаєнко Дмитро Олександрович  
Студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
096-146-81-10  
mikolaenko17.dima@gmail.com

## ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

**Постановка завдання.** Сучасна тенденція переходу до цифрових методів створення, передачі, обробки та зберігання інформації призводить до широкого впровадження, статичних і динамічних баз даних, організації телекомунікаційного зв'язку для доступу до інформації через наземні та супутникові інформаційні канали. Відповідно і у логістичних системах спостерігається перехід на цифрові технології у всіх напрямках документообігу, у тому числі заміні паперових перевізних документів електронними. Інтеграція інформаційних потоків та комунікаційного забезпечення у транспортуванні товарів отримала узагальнюючу назву – телематика

**Мета дослідження.** Вітчизняні підприємства транспорту, особливо ті, які пов'язані з міжнародними перевезеннями, одними з перших в нових економічних умовах відчули необхідність впровадження інформаційних технологій в управління виробничими процесами. Конкуренція на ринку транспортних послуг у зв'язку з виникненням безлічі дрібних приватних компаній і активним освоєнням східного напрямку перевезень іноземцями в поєднанні з жорсткою податковою політикою і подорожчанням ресурсів поставили транспортні компанії перед необхідністю мобілізувати всі внутрішні резерви. Основним змістом діяльності будь-якого керівника є прийняття різноманітних рішень. Прийняття рішення - це акт вибору з деякої множини можливих дій з їх специфічними наслідками. Сутність вибору полягає в тому, що він обмежує невизначеність поведінки керованої системи(підприємства), зводячи його до бажаної траєкторії розвитку.

**Результат дослідження.** Інформаційне забезпечення для автомобільного транспорту базується зараз, з погляду розвитку технічної політики на автомобільному транспорті, на трьох основних компонентах:

**Перший компонент – зв'язок.** Якщо раніше, в основному, забезпечувався тільки голосовий зв'язок, то зараз для технологій, для систем управління необхідні засоби зв'язку, які забезпечують канали зв'язку, які повинні забезпечити вихід в Інтернет, оскільки там бази даних, там всі варіанти бронювання квитків, всі логістичні центри, вони всі пов'язані через технологію Інтернет.

Другим основним елементом для забезпечення технології робіт автомобільного транспорту є супутникова навігація. Як приклад стабільно працюючої системи можна привести американську "GPS", яка дає можливість визначати координати, швидкість, азимут руху автомобіля і канали даних для передачі цієї інформації на диспетчерські центри.

Третім основним елементом цих систем, що обов'язково працює в комплексі є геосистеми (диссистеми). Це географічні інформаційні системи. Оскільки автомобіль прив'язаний до конкретної території, до конкретних транспортних маршрутів, для цього необхідні векторні карти, які дають можливість визначати місцеположення автомобіля, відображення його переміщення по цих електронних картах. Все це разом дає можливість створити принципово нові диспетчерські центри, що використовують принципово нові ІТ. Низові рівні, перш за все, повинні забезпечити власне технологію роботи автомобільного транспорту, - диспетчерський центр, який забезпечує дію, що управляє, по автомобільному транспорту, забезпечує його технічною допомогою, забезпечує зв'язок із спеціальними службами в надзвичайних ситуаціях, при дорожньо-транспортних подіях: це швидка допомога, МНС, МВС і так далі. І ось тільки при такому низовому працюючому диспетчерському центрі є сенс займатися далі ув'язкою його з інформаційною системою в цілому. Проблеми впровадження ІС на транспорті Автомобільний транспорт є найбільш масовим видом транспорту, але в той же час він є і найменше формалізованим зі всіх видів транспорту. На нім немає, як у ж/д, строгої структури, жорсткої, напіввійськової, як у моряків або льотчиків, немає строгих реєстрів і строгих правил. Водії автомобілів є найбільш самостійними у виконанні свого транспортного процесу. І ще найскладніший момент – немає централізації - управління автомобільним транспортом віддане в регіони, немає жорсткої вертикалі управління. Тому в принципі організація управління, організація забезпечення роботи автомобільного транспорту віддані на регіональний рівень.

**Висновки та перспективи.** Активно розвивається такий напрям інформаційних технологій на транспорті, як автоматизація керування дорожнім рухом. Збільшення числа автомобілів на дорогах, обсягів і швидкостей транспортних потоків, вимагає підвищення ефективності контролю та керування дорожнім рухом. Засоби телематики дозволяють контролювати швидкість транспортних засобів, щільність транспортних потоків, керувати світлофорами з урахуванням дорожньої обстановки, перерозподіляти транспортні потоки залежно від дорожніх умов тощо. Наприклад, інформаційна інтеграція на основі телематики широко впроваджується для контролю транс'європейського руху товарів. Сьогодні переміщення товарів тисячами вантажівок контролюється супутниковими системами. В Австрії, Германії, Нідерландах використовують супутниковий контроль завантаження швидкісних платних магістралей і беззупинковий розрахунок за проїзд. Тестуються програми повністю автоматизованого керування транспортними засобами на окремих ділянках міських доріг і автострад. У недалекому майбутньому у рамках телематики знайдуть своє впровадження системи автоматичного діалогу між бортовими



системами і системами керування дорожнім рухом, безпосередньо діалог між бортовими системами автомобілів у транспортному потоці.

Незважаючи на значну кількість досліджень з цього напрямку, поки що відсутні роботи щодо комплексного їх розв'язання, що обумовлює необхідність не тільки досконалого опанування існуючими концепціями, а й обґрунтування нових теоретико-методологічних підходів до розглядання взаємодії процесів виробництва і перевезень для різних систем господарювання як єдиної системи з певними інтегративними властивостями, внутрішніми і зовнішніми зв'язками, як об'єкта інтегрованого та корегованого управління виробництвом

#### **Список використаних джерел:**

1. Інтернет-джерело:  
[https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ\\_SUTP\\_SB4e\\_Intelligent-Transport-Systems\\_UA.pdf](https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.pdf)
2. Інтернет-джерело:  
[http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/28264/1/ОДР\\_бак\\_4\\_%20ИнфСист\\_Конспект.pdf](http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/28264/1/ОДР_бак_4_%20ИнфСист_Конспект.pdf)
3. Інтернет-джерело:  
[https://pidru4niki.com/81329/tehnika/napryami\\_vprovadzhennya\\_transporti](https://pidru4niki.com/81329/tehnika/napryami_vprovadzhennya_transporti)

Медвецький Володимир Юрійович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 709 39 06  
medvetsky\_vladimir@ukr.net

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ**

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів із комп'ютерними технологіями в галузі освіти.

**Мета дослідження.** Дослідити розвиток комп'ютерних технологій в галузі освіти в світі та в Україні. Розглянути технології для розвитку комп'ютерних технологій в галузі освіти.

**Результати дослідження.** Сучасний процес навчання характеризується все більш широким застосуванням в ньому комп'ютерних технологій.

Ефективність застосування нових інформаційних технологій в навчальному процесі обумовлена наступними факторами [2, с. 10]:

- різноманітність форм представлення інформації;

- висока ступінь наочності;
- можливість моделювання за допомогою комп'ютера різноманітних об'єктів і процесів;
- звільнення від рутинної роботи, що відвертає увагу від засвоєння основного змісту;
- можливість організації колективної та індивідуальної дослідницької роботи;
- можливість диференціювати роботу студентів у залежності від рівня підготовки, пізнавальних інтересів та ін., використовуючи сучасні інформаційні технології;
- можливість організувати комп'ютерний оперативний контроль і допомогу з боку викладача;
- можливості комп'ютера дозволяють студенту активно приймати участь у процесі дослідження.

Актуальність питання визначається важливістю підготовки педагога до використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання у професійній діяльності; потребою широкого впровадження засобів інформаційних технологій у навчально-виховний процес; впливом комп'ютерних засобів на результати навчальної діяльності; залежністю відповідно сформованого навчального середовища з результатами навчання і виховання студентів; визначенням місця і ролі комп'ютерних технологій у структурі особистісно-орієнтованого навчального середовища.

Застосування комп'ютерних технологій підвищує активність студента, веде до перебудови навчального процесу в бік самостійних форм навчання. Без переважань можна інтенсифікувати процес навчання в умовах профільного навчання завдяки раціональному використанню комп'ютерних технологій. Використання сучасних технічних засобів для розв'язання фахових завдань на базі отриманої комп'ютерної підготовки є запорукою конкурентноспроможності майбутнього фахівця. При масовому забезпеченні комп'ютерами зберігається його індивідуальність, можливість отримання достовірної оцінки без великих затрат часу на проведення контролю [3, с. 190-193].

**Висновки та перспективи.** Головним для майбутнього фахівця в сучасному інформаційному середовищі є подальше використання комп'ютерних технологій як методів та інструментів майбутньої педагогічної діяльності для розв'язання задач предметної галузі.

#### **Список використаних джерел**

3. Інтернет-джерело: <http://studentam.net.ua/content/view/7557/97/>
4. Д. Матат // Освіта України
5. О. Таровська // Модернізація психолого-педагогічної підтримки навчально-виховного процесу за допомогою Інтернет-технологій

Товсточуб Ігор Сергійович  
студент 1 курсу, групи АКІ-123  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 323 28 76  
wormarus@gmail.com

Науковий керівник: Зінченко Ольга Валеріївна,  
кандидат технічних наук,  
завідувач кафедри штучного інтелекту  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ У ВІДЕОІГРАХ

Задачею було визначити доступні варіанти оптимізації процедурної генерації контенту у відеоіграх, визначити технології, що застосовуються для генерації у сучасних відеоіграх.

Метою дослідження було визначення шляхів покращення швидкодії створення контенту у відеоіграх зважаючи як на об'єм контенту, так і загальну швидкість генерації.

Як результат були отримані дані, що засвідчують відсутність універсальних методів генерації контенту. Більшість сучасних розробників (Hello Games, Mojang, Bethesda Softworks) використовують власні розробки у вигляді невеликих додатків до вже наявних систем, принципи роботи яких не доступні для загальної публіки, тому немає впевненості що контент що представлено гравцеві є насправді самостійно згенерованим, а не створеним різноманітною комбінацією заготовлених файлів.

Швидкодія генерації персонажів чи пропсів залежить від художнього напрямку гри, тому процедурна генерація цих елементів є занадто специфічною для загального використання та оптимізація цього процесу майже неможлива. Головним напрямком, виходячи з цього може стати оптимізація створення ландшафту, розташування елементів на ньому, навігаційних шляхів та загалом напрямком дизайну рівнів.

Як висновок найперспективнішим варіантом оптимізації генерації контенту на даний час є створення генератора рівнів, що теоретично значно зменшуватиме час необхідний на виготовлення цікавих та насичених рівнів. Для виконання задачі можливе використання як популярних та доступних рушіїв (Unreal Engine, Unity), а саме їх модифікацій, або створення власного ігрового рушія.

### Список використаних джерел

1. Інтернет-джерело: [http://www.mit.edu/~jessicav/6.S198/Blog\\_Post/ProceduralGeneration.html](http://www.mit.edu/~jessicav/6.S198/Blog_Post/ProceduralGeneration.html)
2. Інтернет-джерело: <https://www.gamedeveloper.com/design/7-uses-of-procedural-generation-that-all-developers-should-study>

Голосун Андрій Ігорович,  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 119 59 92  
studgolosun@gmail.com

Науковий керівник: Лемешко Андрій Вікторович  
PhD,  
доцент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

**Постановка задачі.** У зв'язку з надзвичайно швидким розвитком інформаційнокомунікаційних технологій, Інтернету зокрема, в планетарному масштабі формується інформаційний простір підтримки різних сфер діяльності людини. Це стосується і сфери освіти, яка насичується великою кількістю баз даних різного предметного призначення, зокрема, електронними освітніми ресурсами, а інфраструктура інформаційно-комунікаційних мереж – широким спектром мережних комп'ютерних засобів доступу до ІКМ, Інтернет. Саме це зумовило появу такого нового напрямку в дидактиці як мобільне навчання. Разом зі змінами в нашому повсякденному житті змінюються підходи та технології до навчання. З настанням ери бездротового Інтернету та планшетів, а також з постійним зростанням кількості цифрових навчальних матеріалів у різних сферах освіти все більшого поширення набуває технологія мобільного навчання, в тому числі за допомогою спеціального програмного забезпечення.

**Мета дослідження:** опис теоретичних аспектів проблеми використання мобільного навчання в освітньому процесі.

**Результати дослідження.** Зупинимось детальніше на такій тенденції як неперервність, що пов'язана з декількома факторами. По-перше, більшу частину часу мобільний пристрій залишається у його власника, тому навчання можна проводити у будь-який час і не лише в межах закладу освіти. По-друге, існує велика кількість програм, які дають вибір стосовно затраченого часу на виконання завдань: учень може на власний розсуд витратити кілька хвилин для розв'язання конкретної задачі або сконцентруватися на виконанні іншого завдання протягом кількох годин. Учень самостійно обирає, яке завдання виконувати і скільки часу витратити. По-третє, неперервність навчання обумовлена використанням хмарних сховищ. Використання хмарних технологій покликане зберігати і використовувати масиви інформації незалежно від обладнання, яке використовується для доступу до хмарних ресурсів. У навчальному процесі це дає не просто "безперервність" навчання, а "безшовність", коли учень працює з одним і тим же матеріалом на різних пристроях – стаціонарних комп'ютерах, ноутбуках, планшетах, смартфонах – використовуючи переваги кожного типу. Наприклад, стаціонарний комп'ютер

доцільніше використовувати для складних завдань: проведення фізичних дослідів, підготовки звіту, написання рефератів або дослідницьких робіт тощо. Мобільний пристрій більше придатний для ведення заміток або внесення даних експерименту. Сучасні програмні засоби (наприклад, веб браузер Google Chrome, хмарне середовище Dropbox та інші) дають можливість через хмарні технології синхронізувати роботу отриманих даних на різних пристроях. Це забезпечує продовження роботи на мобільному телефоні (смартфоні) з того місця, де вона була призупинена на комп'ютері і навпаки [1]. Існують різні прийоми і способи реалізації технології мобільного навчання. В літературних джерелах зустрічається синонім технології мобільного навчання – технологія BYOD (Bring your own device). Смартфони, планшети, ноутбуки, нетбуки, та й будь-які інші мобільні пристрої можна розглядати як засіб для реалізації технології BYOD під час навчання фізики. В наших публікаціях описано використання технології BYOD для організації і проведення дослідницьких завдань учнів з фізики [3], [4]. В цьому напрямку цікавими є дослідження І.В.Сальник [5] де автор пропонує використання освітнього програмного забезпечення Algodoo на уроках фізики та в позаурочний час. До мобільного навчання також відноситься використання датчиків мобільних телефонів та мобільних додатків. В даному випадку мобільний пристрій допомагає навчити учнів не просто вимірювати різні параметри довкілля, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів дослідів за допомогою спеціальних додатків. На уроках з фізики можна використати такі сенсори сучасних мобільних пристроїв : Акселерометр (Accelerometer), гіроскоп (Gyroscope), барометр (Barometer), GPS (Global Positioning System), магнітометр (Magnetometr), датчик освітленості (Light sensor) [2].

**Висновки та перспективи.** Мобільне навчання є етапом підвищення людського інтелекту. Це навчання дає змогу зручно і без зусиль передавати, зчитувати і обробляти інформацію незалежно від місця перебування. Мобільне навчання – це широкий спектр цифрових і повністю портативних мобільних пристроїв, що дозволяють здійснювати операції з отримання, обробки та поширення інформації. Застосування мобільного навчання в системі освіти вимагає по-новому поглянути на навчальний процес з методичної точки зору. Таким чином, упровадження мобільних засобів візуалізації, розширення можливостей дистанційного навчання, проведення тестів та опитувань за допомогою мобільних пристроїв значно підвищує ефективність освіти у закладах середньої освіти і має величезний дидактичний потенціал. Слід не просто штучно поєднувати мобільне навчання разом із традиційними методами навчання, а розробити нові способи донесення нової інформації із застосуванням мобільних пристроїв та здійснити інтеграцію мобільного навчання із іншими компетентно орієнтованими технологіями, які в сумі дадуть максимальний ефект. Мобільне навчання – це доступність і збереження завдань, значно спрощує витрати часу на їх створення, редагування, відстеження, сприяє творчому підходу до їх виконання, а також формуванню навичок самостійного

навчання впродовж усього життя.

### Список використаних джерел

1. Терещук С.І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2016. Вип. 138. С. 178-180.
2. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень [Електронний ресурс]. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkov-dlya-provedennyhanavchalnyh-doslidzhen/>
3. Заболотний В.Ф., Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А. Дидактичні можливості використання веб-орієнтованих технологій під час навчання фізики в класах гуманітарного профілю. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 65. №3. С. 53–65. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2074>.
4. Колесникова О.А., Мисліцька Н.А., Семенюк Д.С. Використання технології BYOD для формування експериментальних знань та умінь учнів з фізики // Фізико-математична освіта: науковий журнал, Суми, Випуск 2(20). 2019. С. 48-53. Електронний ресурс. URL: <https://fmojournal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/2-1-0-508>
5. Сальник І.В. Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти: Інформаційні технології і засоби навчання, 2019, Том 73, №5.

Трудов Антон Денисович,  
студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(063)-724-22-75  
trudovanton1@gmail.com

Науковий керівник: Ткаченко Ольга Миколаївна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідуюча кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

**Постановка задачі.** Ознайомити слухачів з методами тестування продуктивності комп'ютерних систем.

**Мета дослідження.** Донести інформацію про методи тестування продуктивності

**Результати дослідження.** Тестування продуктивності (англ. Performance Testing) в інженерії програмного забезпечення - тестування, яке проводиться з метою визначення, як швидко працює обчислювальна система або її частина під

певним навантаженням. Також може служити для перевірки та підтвердження інших атрибутів якості системи, таких як масштабованість, надійність та споживання ресурсів.

Цілі можуть відрізнятися в залежності від технологій, що використовуються додатком, або його призначення, однак вони завжди включають щось з наступного:

- Паралелізм / Пропускна спроможність;
- Час відповіді сервера;
- Час відображення;
- Вимоги до продуктивності.

В якій послідовності проводиться дана перевірка та які особливості характерні для кожного з 9 основних етапів:

#### 1. Аналіз системи та підбір вимог

Важливо, щоб перед проведенням тестування система була закінчена. Якщо процес розробки не завершено, отримані дані відобразять недійсні результати.

Вимоги – це критерії, яким система відповідає з технічного погляду.

#### 2. Підготовка стратегії

Стратегія розробляється на основі детального аналізу ПЗ та описує розширений підхід до тестування продуктивності.

#### 3. Налаштування генератора навантаження

Для якісного проведення тестування продуктивності інструмент встановлюється на генератор навантаження – віртуальну чи фізичну машину, розташовану максимально близько до сервера(-ів) програми.

#### 4. Проведення моніторингу серверів та генератора навантаження

Виділені на першому етапі метрики використовуються для оцінки параметрів продуктивності ПЗ та визначення тих областей програми, які створюють вузькі місця.

Виділимо найбільш ефективні утиліти:

- Nmon;
- Performance monitor;
- Zabbix;
- Grafana;
- New Relic;

#### 5. Підготовка тестових даних

Універсального підходу до такої підготовки немає. Часто для коректної роботи рішення потрібно створювати дані в обсязі, достатньому для розробки скриптів та проведення тестів.

Виділимо 4 способи підготовки даних:

- Код
- SQL-запити
- API-запити
- Інтерфейс

Під час виконання скрипту користувачі записуються БД, після чого робиться знімок файлової системи для подальшого використання отриманої інформації при запусках тестів.

#### 6. Розробка навантажувальних скриптів

Сценарії тестування продуктивності створюються за допомогою вибраного інструменту.

Процес розробки скриптів складається із трьох кроків:

- Вивчення сценаріїв
- Створення тест-кейсів
- Налаштування сценаріїв

#### 7. Попередні запуски тестів

Попередні запуски тестів потрібні для перевірки коректності роботи підготовлених скриптів навантаження, а також для пошуку оптимальної моделі навантаження на систему.

При тестуванні продуктивності виконуються такі види перевірок:

- Стрес-тест;
- Навантажувальне тестування;
- Перевірка стабільності;
- Об'ємне тестування;

#### 8. Аналіз результатів та підготовка звіту

За підсумками попередніх етапів створюється документ, який описує як результати проведених тестів, а й хід виконання кожного їх.

**Висновок та перспективи.** Отже, ми розповіли, у чому полягає різниця між різними тестами продуктивності та на які питання вони допомагають відповісти; які метрики дозволяють порівнювати очікуваний та реальний рівень продуктивності. Важливість тестування масштабованості не можна ігнорувати, оскільки до загальнодоступних додатків може отримати доступ будь-яка людина будь-коли з будь-якої точки світу. Вас більше не хвилює, як ваші програми працюють локально. Тепер ви повинні переконатися, що ваша програма є надійним з декількох місць по всьому світу, з різних пристроїв, мережевих умов, і працює безшовно, як кількість користувачів збільшується та зменшується з часом.

#### Список використаних джерел

1. Тестирование производительности и тестирование масштабируемости [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.loadview-testing.com/ru/blog/тестирование-производительности-и-т/>
2. Тестирование производительности: виды тестов, метрики и советы от профессионалов [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://software-testing.ru/library/testing/performance-testing/2627-testing-perfomance>
3. 9 етапів тестування продуктивності [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.a1qa.ru/blog/9-etapov-testirovaniya-proizvoditelnosti/>



Ніколаєнко Валерія Ігорівна  
Студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державний університет телекомунікацій  
(063)075 63 27  
valeriya.nikolaenko1998@gmail.com  
м. Київ

## ELK STACK ТА АНАЛІЗ ЛОГ-ФАЙЛІВ

**Постановка задачі.** Одним з найбільш актуальних та дієвих методів аналізу є – агрегування логів з метаданими з усіх контейнерів. Це надає найкращі варіанти відстеження та можливість отримати хорошу підтримку від спільноти. Тому мою увагу привернув ELK Stack, ELK, також відомий як Elastic stack – це така-собі комбінація сучасних інструментів з відкритим вихідним кодом, таких як Elasticsearch, Logstash і Kibana, а отже, повне рішення для наскрізного аналізу журналів, яке можна використовувати у своїй системі.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є теоретично проаналізувати, як можна за допомогою ELK Stack-у організувати та спланувати процес та способи аналітики лог-файлів.

**Результати дослідження.** Кожному компоненту відведена певна роль: Elasticsearch найкраще зберігає необроблені логи, Logstash допомагає збирати і перетворювати логи в узгоджений формат, а Kibana додає відмінний рівень візуалізації і допомагає вам керувати вашою системою в зручній для користувача манері. Всі компоненти розробляє компанія Elastic.

Раніше це були три самостійних продукти, але в якийсь момент вони стали належати одній компанії і розвиватися в одному напрямку. Кожен з цих інструментів є повноцінно незалежним open source продуктом, а всі разом вони складають потужне рішення для широкого спектра задач збору, зберігання і аналізу даних. Далі трохи детальніше про кожен з них.

**ElasticSearch.** Спочатку, elasticsearch – високомасштабована розподілена пошукова система повнотекстового пошуку та аналізу даних, що працює в режимі реального часу. Утиліта дозволяє зберігати, шукати і аналізувати великі обсяги даних. Зазвичай використовується в якості базового механізму / технології, допомагаючи додатків зі складними функціями пошуку, побудована поверх Apache Lucene, але з додатковими зручностями, типу легкого масштабування, реплікації та інших додаткових функцій, які зробили elasticsearch дуже зручним та необхідним рішенням для високонавантажених проєктів з великими обсягами даних. Завдяки цьому Elasticsearch суттєво відрізняється від традиційних рішень для реляційних баз даних або NoSQL.

Конфігурація за замовчуванням буде працювати добре для проєктів малої та середньої навантаженості, але все ж краще розбиратись у деталях та тонкостях налаштування для більш якісного налаштування. Також навколо ES склалося відмінне співтовариство, яке завжди дасть пораду, як правильно налаштувати ваш ES-кластер для вашої конкретної задачі.

У якийсь момент elasticsearch став настільки хороший, що використовувати його тільки для пошуку по товарах в інтернет-магазинах (ну або там пошуку по Basecamp ) стало нерозумно і безліч компаній почали засновувати на ES свої рішення з централізованого зберігання логів і різної аналітики.

Elasticsearch можна запустити на одному вузлі і легко масштабувати до сотень вузлів. Горизонтальне масштабування – це можливість горизонтально масштабувати систему шляхом запуску декількох однотипних процесів, замість того щоб нарощувати потужність одного процесу. Вертикальне масштабування - це нарощування потужності одного процесу шляхом додавання потужності (збільшення кількості ядер ЦП), пам'яті або дискового простору. Нескінченне вертикальне масштабування неможливо з фінансових та інших причин, наприклад, через недоступність більш потужного апаратного забезпечення.

На відміну від більшості традиційних баз даних, які підтримують тільки вертикальне масштабування, Elasticsearch може бути масштабувати горизонтально. Вона може бути запущена на десятках або сотнях вузлів замість одного дуже дорогого сервера. Додати до наявного кластеру Elasticsearch ще один вузол так же легко, як і додати вузол в тій же мережі, практично без додаткових налаштувань. Немає необхідності змінювати клієнтську програму в залежності від того, працює воно на одному вузлі або на кластері з сотень вузлів.

Logstash – утиліта Logstash допомагає централізувати дані, пов'язані з подіями, такі як відомості з файлів реєстрації (логів), різні показники (метрики) або будь-які інші дані в будь-якому форматі. Вона може виконати обробку даних до того, як сформувати потрібну вибірку. Відмінний механізм передачі даних, який дозволяє створювати масштабовані контейнери даних в реальному часі. Logstash дозволяє легко будувати контейнери для збору даних з широкого спектра джерел і обробляти їх, доповнювати, уніфікувати і відправляти на зберігання в різні місця.

Logstash надає набір плагінів, відомих як фільтри введення і плагіни виводу. Вони досить прості у використанні і полегшують процес уніфікації і нормалізації великих обсягів різноманітних даних. Logstash виконує роботу движка ETL (Extract, Transform, Load). Після всіх маніпуляцій Logstash перенаправляє події в кінцеве сховище даних. Утиліта налаштовується тільки через конфігураційні файли.

Варто зауважити що утиліта підтримує обробку всіх типів балок, таких як логи Apache, NGINIX, системні логи, логи подій Windows. Він також надає збір метрик з широкого спектру додатків через TCP і UDP. Logstash може трансформувати запити HTTP в події, підтримує такі додатки, як GitHub, JIRA і ін. Можливий також збір даних з наявних реляційних / NoSQL баз даних і черг, включаючи Kafka, RabbitMQ і т.п. Контейнер обробки даних Logstash може бути легко масштабований горизонтально. Починаючи з версії Logstash 5, підтримуються постійні черги, завдяки чому забезпечується можливість надійно обробляти великі обсяги вхідних подій / даних.

Kibana надає можливості візуалізації поверх вмісту, індексованого на кластері Elasticsearch. Отже, маємо можливість створювати графіки смуг, ліній та розсіпань, або кругові діаграми та карти на великих обсягах даних. Kibana також пропонує інструмент для презентації, іменованій Canvas, який дозволяє створювати слайд-колоди, які витягують живі дані безпосередньо з Elasticsearch. Можна створювати візуалізації буквально парою клацань кнопкою миші і досліджувати свої дані в інтерактивному вигляді. Крім того, є можливість створювати красиві панелі управління, що складаються з різних візуалізацій, ділитися ними, а також отримувати високоякісні звіти.

У Kibana також передбачені інструменти для управління і розробки, наприклад, керувати налаштуваннями X-Pack для забезпечення безпеки в Elastic Stack, а за допомогою інструментів розробника створювати і тестувати запити REST API.

Достатньо функціоналу для адміністрування бази даних, також для запиту статистики з бази elasticsearch, стану кластерів, аналізу стану індексів, перевірки завантаженості серверу. Широкий функціонал налаштування, так званих політик життя індексів, дає можливість автоматизувати життя індексів та їх доступність, тобто можна автоматично видаляти застарілу інформацію, або змінювати доступність до стану read-only.

**Висновки та перспективи.** Обсяги масивів даних, що збільшуються в геометричній прогресії, а також їх формат, дуже ускладнюють процес аналізу. Важливо розуміти, що дані оновлюються щосекунди (або навіть частіше) і опиняємось у ситуації, за якої традиційні методи аналізу інформації не здатні впоратись з величезними об'ємами постійно оновлюваних даних. На етапі підготовки даних необхідно виконати попередню обробку, з метою залишити лише важливу інформацію та конвертувати з початкового вигляду в фотмат, придатний до подальшого опрацювання. Вилучення значущої інформації з великих та складних масивів даних, показує приховані закономірності, дозволяє краще їх розуміти, швидше знаходити та за потреби оперативно реагувати. Завдяки великим наборам категорій даних, можна створити та використовувати більш спеціалізовані сегменти для більш стратегічного націлення. Ефективність аналізу визначається можливостями системи збору та обробки даних, що здатні збільшуватися експоненціально.

#### **Список використаних джерел**

1. Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живём, работаем и мыслим = Big Data. A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think / пер. с англ. Инны Гайдюк. — М.: Манн, Иванов, Фербер, 2014. — 240 с. — ISBN 987-5-91657-936-9.
2. <https://habr.com/ru/company/tssolution/blog/480570/>
3. Jacobs A. The pathologies of big data // Communications of the ACM. 2009. Vol. 52. Iss. 8. P. 36–44

Ніколаєнко Валерія Ігорівна  
Студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61  
Державний університет телекомунікацій  
(063)075 63 27  
valeriya.nikolaenko1998@gmail.com  
м. Київ

## ЛОГУВАННЯ ДАНИХ

**Постановка задачі.** Конфіденційність і захист даних – це важливі аспекти інформаційної безпеки, але не менш важливо забезпечувати безперебійну і правильну роботу системи. Якщо ви граєте роль системного адміністратора і фахівця в галузі безпеки, ви повинні забезпечити надійну і передбачувану роботу інфраструктури. У вашій сфері відповідальності знаходиться своєчасне виявлення аномального поведінки і погіршення якості роботи служб.

Програми для моніторингу і логування грають тут ключову роль, дозволяючи аналізувати те, що відбувається в системі і в мережі. Логи (лог-файли) – це файли, що містять системну інформацію роботи комп'ютера, планшета, телефону або сервера, в які фіксують певні дії користувача або програми. Іноді також вживається термін аналог – журнал (або журнал подій). Їх призначення – протоколювання операцій, що виконуються на машині, для подальшого аналізу адміністратором. Регулярний перегляд журналів дозволить визначити помилки в роботі системи в цілому, конкретного сервісу або сайту – особливо приховані помилки, які не виводяться при перегляді в браузера, діагностувати зловмисну активність, зібрати певну статистику.

**Мета дослідження.** Визначити та розібрати потенційні труднощі, які можуть виникати у роботі з лог-файлами, а також зрозуміти їх призначення.

**Результати дослідження.** Оскільки основне програмне забезпечення, встановлене на сервері, найчастіше робить запис в системні журнали, то для кожної з таких програм буде свій журнал. Зокрема, можна виділити такі найбільш поширені види логів:

- основний файл логу (загальна інформація - дані про дії з ядром системи, роботі FTP-сервісів, DNS-сервера, брандмауера);
- лог завантаження системи (допомагає виконати налагодження системи у разі, якщо вона не завантажується, зберігає основні системні події, наприклад, збої устаткування);
- логи веб-сервера (дані про звернення до сервера, інформація про помилки);
- логи сервера баз даних (запити до бази, помилки сервера);
- логи хостингової панелі, через яку здійснюється управління сайтом на хостингу (спроби входу в панель, поновлення ліцензії і панелі, статистика використання ресурсів сервера);
- логи поштового сервера (записи про всіх відправлених і доставлених повідомленнях, помилки поштового сервера, чому Ви не змогли листів);

- логи планувальника завдань – стон (протоколювання виконання завдань, помилок при запуску крона).

Лог файли можуть бути корисними в багатьох ситуаціях при роботі з сайтами, ПК або серверами. Але варто пам'ятати, що логи не зберігаються вічно, тому якщо з'явилася необхідність перевірити їх, то слід це робити своєчасно. Наприклад, часто хостинг-провайдери зберігають логи до 14 днів, а далі вони видаляються і записуються нові, тому якщо сайт зламали більше кількох тижнів тому, то встановити причину по логам скоріше за все не вийде, тому що журнал подій може вже не мати інформації за той період часу.

Існують популярні системи логування: Graylog, ELK, Loggy або Splunk. Ці системи займаються тим, що збирають всі логи всіх сервісів в централізоване сховище і надають до нього інтерфейс, що дає можливість шукати по даним, фільтрувати їх, будувати графіки і дашборда.

**Висновки та перспективи.** Лог файли – зручний і практичний інструмент для відстеження роботи сайту та сервера, тому якщо навчитися їх швидко знаходити і правильно читати, то це допоможе результативно вирішувати виниклі помилки в роботі ПЗ і швидко реагувати на проблеми, наприклад, на DDoS атаки.

Логування – це один зі способів ефективно контролювати стан інфраструктури. Разом з сервісами моніторингу логування істотно заощаджує час інженерів при розслідуванні тих чи інших інцидентів. А головне, за допомогою аналізу логів можна передбачити та уникнути інцидентів у майбутньому. Компанії, які використовують логування та моніторинг, зменшують загальну кількість інцидентів і отримують принципово інший рівень контролю над інфраструктурою.

#### **Список використаних джерел**

1. International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA), Vol.3, No.1, January 2011  
<https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/chapter5/5.20b.pdf>
2. <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/338668/>

Петрухно Тарас Олександрович,  
Студент 6 курсу, групи ПДМ-61  
Державний Університет Телекомунікацій  
forstuft@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,  
доктор технічних наук, доцент  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ WEB-РОЗРОБКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ PWA ТА БАГАТОПОТОКОВОСТІ

**Постановка задачі.** Удосконалити методику web-розробки.

**Мета дослідження.** Оптимізувати витрати та час в процесі проходження всіх етапів розробки за рахунок удосконаленої методики web-розробки, за допомогою технологій pwa та багатопотоковості.

**Результати дослідження.** Удосконалено методику розробки web-сайту, суть якої є впровадження можливостей які притаманні нативному додатку і в той час збереження плюсів web, що значно краще впливає на UX(User Experience), та суттєво зменшує витрати ресурсів і часу на розробку багатоплатформної версії.

Сучасний бізнес, намагається використовувати всі наявні способи для залучення нових клієнтів, та покращення оперативної комунікації та взаємодії між учасниками на всіх етапах життєвого циклу організації. Використання ІТ технологій для ведення бізнесу показало високу ефективність, і на сьогоднішній день важко уявити бізнес, який не впровадив ІТ.

В більшості випадків вже відпрацьований стандарт, створюється офіційний web-сайт який є представництвом і каналом комунікації з конкретним бізнесом.

Але сайт це не завжди зручно. Клієнту треба вводити його назву в пошук щоб потрапити на нього, крім цього має бути постійне підключення до мережі інтернет. Якщо інтернет поганий можуть бути затримки. Як показують дослідження якщо ресурс завантажуються більше 3 секунд, то більше 50% користувачів покидають цей сайт не дочекавшись повного завантаження.

Вихід з цієї ситуації створення мобільних додатків на основних операційних системах IOS, Android, Windows. Які мають можливість працювати офлайн, і зручно розміщені під рукою, на робочому столі. Але є стримуючий фактор, це ціна впровадження такого рішення. Щоб розробити web-сайт, і додатки під основні платформи(Window, Android, IOS, браузер Chrome, FireFox, Mozilla), треба витратити значно більше грошей і розробка займе більше часу.

Удосконалена методика розробки web-сайтів з використанням PWA та багатопотоковості, створює гібридний web-додаток, який одночасно являється і сайтом і додатком. Технічно це web-сайт і залишає всі свої найкращі риси, але набуває можливостей нативного додатку. Наприклад, бути встановленим на

девайс, працювати офлайн, надсилати сповіщення, та стає набагато швидшим, за рахунок стратегій кешування та багатопотоковості.

Удосконалена методика web-розробки це набір стратегій мислення, використовуючи сучасне API, які допомагають створювати можливості, які в web раніше ніколи не було. Впровадження методики відбувається на стороні front-end.

Використовуючи Web API Web Worker's створюється Proxy, який перехоплює всі запити з клієнта на сервер та обробляє їх згідно з розробленою стратегією, яка для різних запитів індивідуальна. Для збереження даних використовуються сховища браузера Cache Storage та/або IndexedDB. Це дає можливість працювати в офлайн. Разом з впровадженням web manifest, реалізується нова можливість завантажувати прогресивний web-застосунок на девайс, як нативний.

Тоді як мовою програмування є JavaScript, який є одно поточним, то важкі операції блокують програму на деякий час, що б уникнути це слабке місце, застосовується Worker's для розподілення «важкого» коду на різні потоки, які створить браузер. Що позитивно по впливає на досвід використання користувачем.

Пуш повідомлення реалізуються з допомогою використання Push API, а користувацький інтерфейс тобто UI створюється стандартними для web інструментами.

**Висновки та перспективи.** Удосконалена методика розробки web-додатків, вирішує вище зазначені проблеми, створюючи сайт, одночасно створюється і додатки на всі платформи, чим і пришвидшується та здешевлюється процес розробки потрібних бізнесу рішень. Тим самим збільшує доступ до таких можливостей малому бізнесу, який раніше не міг собі дозволити таких витрат. Що є вигідним всіх сторін.

#### **Список використаних джерел**

1. HTTPS protocol [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – <https://developers.google.com/search/docs/advanced/security/https>
2. Web Manifest API [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – <https://www.w3.org/TR/appmanifest/>
3. Service Worker API [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service\\_Worker\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service_Worker_API)
4. Worker [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Worker>
5. Shared Worker [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/SharedWorker>
6. Cache Storage API [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/CacheStorage>
7. Web Storage API [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – [https://www.w3schools.com/html/html5\\_webstorage.asp](https://www.w3schools.com/html/html5_webstorage.asp)

Тарнагородський Ейнар Ярославович  
Студент 5 курсу, групи КСДМ-51  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ  
(099)-272-36-76  
Tarnagrodskiy438@gmail.com

## АЛГОРИТМ ЗАПОБІГАННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

**Постановка задачі.** Інтелектуальні комп'ютерні системи (ІКС) – це клас автоматизованих систем оброблення інформації на основі ЕОМ, які моделюють розумові процеси, притаманні людині при прийнятті рішень у різних галузях соціально-економічної сфери суспільства. [1, с. 10]. Інтелектуальні комп'ютерні системи вже значно впливають на те, як люди працюють і живуть. У міру зростання споживання продуктів і послуг, створених на основі машинного навчання, необхідно вживати спеціальні заходи, щоб захистити не тільки клієнтів і їх дані, але і самі ІКС від порушення працездатності. Запобігання несправностям стосуються захисту продуктів і служб, створених на основі інтелектуальних комп'ютерних систем, від складних і витончених шкідливих атак, які організовують як окремі особи, так і групи зловмисників.

**Метою дослідження.** Метою дослідження є виявленні розповсюджених проблемах при роботі, навчанні та сприйнятті інформації ІКС та визначення методів запобігання несправностей.

**Результати дослідження.** Інтелектуальні комп'ютерні системи з кожним роком набувають все більшого розвитку та спроможності вирішувати більший обсяг завдань, але вони мають свої унікальні проблеми які шкодять їх працездатності, а також потребують інструкцій, розробки та вдосконалення систем захисту, стандартизації міжнародними організаціями по стандартизації з електричних та електронних виробів й технологій. Усунення проблем зі стандартними векторами програмних атак як і раніше має велике значення. Але цього недостатньо для ефективної боротьби з загрозами для штучного інтелекту і машинного навчання. Важливо створити інфраструктуру і використовувати нові підходи, які зможуть усунути недоліки в розробці і експлуатації служб на основі інтелектуальних систем і машинного навчання.

ІКС повинні вміти виявляти аномальні вхідні дані і запобігати маніпуляціями або спробам спотворення результатів. Їх слід проектувати таким чином, щоб вони могли протистояти сумнівним вхідними даними, що потенційно суперечать місцевим законам, етичним нормам і цінностям, які транслюються конкретним співтовариством. ІКС потрібно надати можливість визначати, коли взаємодія з користувачем виходить за рамки прийнятного сценарію. Такі атаки потрібно розглядати на одному рівні з атаками типу "відмова в обслуговуванні", оскільки після них виникає потреба перенавчання і виправлення помилок, задля неможливості впливу подібним шляхом на ІКС[2].

Методи запобігання впливу аномальних вхідних даних на роботу ІКС:



- виявлення окремих користувачів, поведінка яких відхиляється від норми, яка встановлена на основі аналізу безлічі подібних великих груп людей. Наприклад, вони занадто швидко набирають текст або реагують на дії алгоритму, проявляють цілодобову активність або запускають ті елементи системи, з якими інші користувачі не взаємодіють;
- визначення моделі поведінки користувачів, які є індикаторами навмисних пробних атак і початку поетапного шкідливого проникнення в ІКС;
- фіксація всіх випадків, узгодженого виконання однакових дій кількома користувачами. Наприклад, навмисна відправка одного і того ж незрозумілого запиту, або раптові сплески активності кількості користувачів у певних частинах ІКС;
- встановлення автентифікації між агентами і їх привілеїв доступу до даних.

Інтелектуальна комп'ютерна система повинна діяти неупереджено і враховувати всю інформацію без дискримінації окремої групи користувачів або достовірних вихідних даних. Але для цього в системі спочатку повинна бути закладена концепція упередженого ставлення. Якщо не навчити систему розпізнавати упередженість, вона буде нестійкою до неправильних тверджень.

Для вирішення проблем упередженого ставлення:

- система повинна вміти виявляти користувачів з якими в минулому був негативний досвід взаємодії, і проявляти відповідну обережність;
- система повинна вміти розпізнавати відхилення від норми в наборах даних, на яких вона навчається. Замість роботи з довжинами і зсувами перевірки буфера та кордонів орієнтуються на спеціально помічені слова, зібрані з великої кількості джерел. Історія спілкування і контекст, в якому використовуються слова, також мають ключове значення. Методи ешелонованого захисту створюють кілька рівнів безпеки.

У багатьох опублікованих технічних документах розглядається теоретична можливість несанкціонованої зміни моделі [2] або класифікатора, а також вилучення або крадіжки інформації зі служб, в яких зловмисники мають доступ як до набору навчальних даних, так і до змістовного розуміння використаної моделі. Основна проблема тут полягає в тому, що зловмисники, які контролюють набори тренувальних даних, можуть маніпулювати всіма класифікаторами. І з часом для класифікаторів ці вхідні дані стають "надійними" через нездатність відрізнити шкідливі аномальні дані від справжніх.

Запобігати можливості зміни моделі допоможе впровадження концепції, яка пов'язана зі здатністю виявляти і відхиляти навмисно введені шкідливі навчальні дані або вхідні дані від користувачів до того, як вони зроблять негативний вплив на поведінку класифікатора.

В особливо важливих сценаріях інтелектуальна система повинна мати можливість проводити аналітичну експертизу і вести журнал безпеки. Це дозволить забезпечити цілісність, прозорість і контрольованість, а також надати докази у випадках коли це необхідно. Ключовим службам системи будуть

потрібні результати аудиту і трасування подій на рівні алгоритму, за допомогою яких розробники зможуть перевірити записаний стан певних класифікаторів, який призвів до помилкового рішення.

Засоби трасування подій мають відстежувати взаємопов'язані базові дані для прийняття рішень:

- період часу, в який відбулася остання навчальна подія;
- позначка часу для останнього запису набору даних, на базі якого відбувається навчання;
- Вагомість і рівні достовірності основних класифікаторів, що використовуються для прийняття рішень;
- перелік класифікаторів або компонентів, що беруть участь в ухваленні рішення;
- остаточне важливе рішення, до якого прийшов алгоритм.

Ще один аспект аналітичної експертизи, необхідної для інформаційної системи і машинного навчання є виявлення злону. ІКС повинна розпізнавати упереджену поведінку і не допускати її негативний вплив, але також системі необхідна можливість аналітичної експертизи, щоб допомогти інженерам виявляти такі атаки і реагувати на них. Поєднання можливості аналітичної експертизи з методами візуалізації даних дозволять проводити аудит налагодження алгоритмів запобігання несправностей в ІКС.

**Висновки та перспективи.** Отже, можна дійти до висновку, що ІКС дуже швидко розвиваються та набувають дедалі більшого розповсюдження, а також отримують спроможність для вирішення більш складних задач. Але вони мають свої недоліки та уразливості, що вимагає створення сценаріїв роботи, вирішення проблем правильного усвідомлення вхідних даних, захисту від зміни моделі та класифікаторів, захисту збереженої та конфіденційної інформації, необхідності проведення аналітичних експертиз та можливості виявлення злону систем ІКС.

#### **Список використаних джерел:**

1. Довбиш А.С. Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник / Довбиш А.С. Суми: СумДУ, 2009. – 171 с.
2. Атака на машинне навчання за допомогою загальних прикладів [Електронні ресурс] – Режим доступу: <https://openai.com/blog/adversarial-example-research/>

Галета Володимир Сергійович  
студент 3-го курсу, КІД-32  
Державного університету телекомунікацій  
(093)-286-53-05  
galetysyu@gmail.com

## МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРНИМИ СИСТЕМАМИ НА ВІДСТАНІ

**Постановка задачі.** Ознайомитися з методами управління комп'ютерними системами на відстані, використовуючи спеціалізоване ПЗ та вихід до світового інтернету, для налаштування та підтримки у тонусі програмної оболонки у разі виникнення критичних проблем. Показати, на скільки просто можна керувати великою кількістю пристроїв лише з одного пристроя.

**Мета дослідження.** Метою є описання самої суті дистанційного управління пристроями з οποї точки планети. Донести, що наскільки швидше можна полагодити комп'ютерну систему навіть не виходячи із дому.

**Результати дослідження.** Останнім часом у кожного, навіть там, де раніше не використовували комп'ютерні системи, почали все більше використовувати такі пристрої як комп'ютер для спрощення процесів життєдіяльності. Такі пристрої можуть віддалено нагадувати звичні нами комп'ютери, більше схожі на невеликі екрани з певною інформацією, наприклад розклад руху транспорту, великі та не зовсім електронні постери, прилади для сплати за проїзд чи інше – всі вони хоч переважно автоматизовані, але деякі отримують інформацію чи керуються дистанційно у спеціалізованих приміщеннях, де знаходяться люди, які керують цим процесом та запобігають передчасно поломок у системі. На один погляд здається, що це дуже складна та багатофункціональна система, яку відшліфували зі всіх боків та керують її тільки у певних для цього місцях люди, які навчалися для цього. Але це не зовсім так як це виглядає на перший погляд.

Вже давно не секрет, що такі системи, хоч автоматизовані, але керуються або черпають свої дані віддалено, де працюють люди з досвідом. Тим більше, якщо говорити про керування на відстані пристроями, вже давно вийшло за рамки великих організацій чи компаній, воно вже доступно кожному завдяки ПЗ, яке дає ці можливості для простих користувачів.

Таких ПЗ на даний момент є багата кількість та варіація їх використання, всіх їх об'єднує ідея – керування на відстані.

Перша ідея та її втілення доволі всім відома – використання керування на відстані, яка об'єднує ідею усунення різного роду проблем – налаштування комп'ютерної системи починаючи рядовим користувачем, де в його руках є лише проблемний комп'ютер, закінчуючи навіть компаніями, де таких комп'ютерів є не один десяток, на прикладі ПЗ TeamViewer. Дане ПЗ дає можливість дистанційно керувати пристроями у необмеженій кількості їх одиниць та часу. За допомогою інтернету – ця можливість дає нам усувати та допомагати

встановлювати різного роду ПЗ на відстані, коли не має іншого варіанту, або просто – часу. Простота такого керування полягає у використанні любого свого пристрою як інструмент керування іншим пристроєм за допомогою транслявання робочого столу клієнта, у якого виникла проблема, та пристроїв I/O – для її усунення. Таким чином ми можемо спростити весь процес налагодження любого пристрою, маючи лише один раз встановлений даний пакет ПЗ на обох пристроях, щоб здійснювати наладку та усунення проблем.

Друга ідея використання методу дистанційного керування виникла зовсім недавно, але вже використовує попит у користувачів, у яких не має можливості придбати потужний комп'ютер, і які хочуть користуватися ресурсомісткіткими програмами у себе, на своєму пристрої. Даний варіант називається – хмарний геймінг. Це теж саме по суті, що і попередній метод, але навпаки, певна кількість комп'ютерних систем віддається на використання віддалено, да любий охочий користувач може її використати – використовуючи як приклад популярне на сьогодні ПЗ від компанії Nvidia – Geforce NOW.

Працює даний метод так само, як попередній – використовуючи трансляцію та захват пристроїв I/O можливо грати в будь-яку гру або програму, яка не запуститься або була би некомфортною використовуючи ресурси свого пристрою.

**Висновки та перспективи.** Усвідомивши, що на сьогодні можливість віддаленого керування комп'ютерними системами для простого користувача стала дечим комфортним, а налагодження та усунення комп'ютерних проблем з ПЗ ще швидшим – відразу стає понятним те, наскільки світ міняється, та наскільки ще простішим стає методи покращень, налаштувань та вживання комп'ютерним контентом. Навіть у часи економічної кризи та росту майнінгу, люди придумують вихід з ситуації, коли це є великою необхідністю.

#### **Список використаних джерел**

- 1 TeamViewer [електронний ресурс] — режим доступу: <https://185.kz/spravka/teamviewer/>
- 2 Geforce NOW [електронний ресурс] — режим доступу: <https://www.nvidia.com/en-us/geforce-now/faq/>

## ЗМІСТ

НАПРЯМ 1. КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА, СХЕМОТЕХНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА.....	3
НАПРЯМ 2. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ....	23
НАПРЯМ 3. МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	60
НАПРЯМ 4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ. ....	127
ЗМІСТ .....	181
АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ .....	182

## АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ

### А

Агапевич, 109  
Албакова, 101  
Алексіна, 127  
Андрієнко, 60

### Б

Баришев, 42  
Березнюк, 46  
Бондаренко, 137  
Бортнік, 118  
Бученко, 16

### В

Варфоломеєва, 36, 60, 100  
Верко, 103, 156  
Виговський, 36, 100  
Власов, 107  
Вікарчук, 56  
В'юнник, 125

### Г

Гаврилець, 12, 40  
Галета, 179  
Гнядий, 20  
Говорченко, 62  
Голосун, 164  
Грищенко, 110  
Гуменюк, 43

### Д

Дегтярьов, 64  
Дзицюк, 47  
Дудник, 66  
Дурнєв, 154  
Дутко, 53

### Є

Євдоченко, 123  
Єсипчук, 129

### Ж

Жебка, 76, 86, 174

Журенко, 68

### З

Заїка, 146  
Зінченко, 163

### К

Каграманова, 70, 92  
Капінус, 49  
Кас'яненко, 72  
Кирпач, 96, 133  
Клочков, 121  
Коваленко, 73  
Коломієць, 23  
Комаровський, 3  
Коротков, 10  
Костецький, 112  
Котубей, 157  
Кращенко, 5  
Кувік, 25  
Кузьменко, 74  
Куц, 131  
Кірюшин, 38, 147

### Л

Ланевський, 14, 51  
Левкуша, 76  
Лемешко, 3, 10, 25, 27, 32, 43,  
56, 58, 84, 88, 94, 98, 105, 109,  
112, 116, 146, 149, 151, 154, 164  
Лесик, 27  
Ляшенко, 105

### М

Макаренко, 46, 72  
Мамонтов, 29, 78  
Марков, 80, 82  
Матвійчук, 112  
Медвецький, 161  
Миколаєнко, 159  
Морозов, 80, 82  
Міхеєв, 96

**Н**

Негоденко, 73  
 Недавній, 84  
 Нетребенко, 86  
 Новіченко, 88  
 Ніколаєнко, 169, 172  
 Нікітін, 133

**О**

Ополончик, 114  
 Орлюк, 151

**П**

Петрухно, 174  
 Подзігун, 136  
 Полоневич, 23  
 Поліщук, 55  
 Попов, 137  
 Пригода, 144  
 Пінчук, 90

**Р**

Руденко, 110  
 Рябець, 58

**С**

Свердлюк, 70, 92  
 Свищук, 30  
 Слюсар, 116  
 Сорокін, 144  
 Соснова, 107  
 Сосновий, 149  
 Сотников, 140  
 Союк, 7, 34  
 Стасюк, 94  
 Сторчак, 70, 92

**Т**

Тарнагородський, 176  
 Терещенко, 32  
 Ткаченко, 5, 7, 9, 12, 14, 19, 34,  
 38, 40, 42, 47, 51, 53, 55, 62, 64,  
 66, 68, 74, 90, 101, 103, 114,  
 118, 121, 127, 129, 131, 142,  
 147, 153, 156, 157, 161, 166

Товсточуб, 163  
 Торошанко, 30, 140  
 Трудов, 166

**У**

Урсол, 30

**Х**

Харченко, 98  
 Хільченко, 10

**Ч**

Черевик, 29, 78, 136  
 Чернишенко, 149  
 Чіганов, 153

**Ш**

Шапран, 142

**Я**

Янішевський, 9  
 Ярмола, 19

