

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
**«СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІОТ»**

3 квітня 2020 року

Збірник тез



м. Київ

Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT». Збірник тез. – К.: ДУТ, 2020.

Збірник містить тези доповідей учасників конференції, представлених на Всеукраїнській науково-технічній конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT», яка проходила 3 квітня 2020 р. на кафедрі Інформаційних систем та технологій Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

Робочі мови – українська та англійська.

На конференції розглянуті перспективи розробки та застосування IoT технологій в Україні та світі.

Технічні секретарі конференції:  
Тушич А.М. – ст. викл. каф. ІСТ,  
Шабельник А.М. – інженер I категорії каф. ІСТ,  
Держаний університет телекомунікацій  
тел.: +38(044) 249-25-42  
e-mail: kafedraist204@ukr.net

## **ОГРОНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Державний університет телекомунікацій

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Інформаційних систем та технологій

## **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

**Сторчак Каміла Павлівна**, д.т.н., доцент, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

**Бондарчук Андрій Петрович**, д.т.н., проф., директор Навчально-наукового інституту Інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

**Срібна Ірина Миколаївна**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ, Україна

**Кучук Георгій Анатолійович**, д.т.н., проф., професор кафедри Обчислювальної техніки та програмування Харківського політехнічного інституту, м. Харків, Україна

**Миколайчук Роман Антонович**, д.т.н., доцент, доцент кафедри Мережевих та інтернет технологій КНУ ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

**Аль-Амморі Алі Нурддинович**, д.т.н., проф., завідувач кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки Національного транспортного університету, м. Київ, Україна

**Федоров Євген Євгенович**, д.т.н., доцент, професор кафедри робототехніки та спеціалізованих комп'ютерних систем Черкаського державного технологічного університету

**НАПРЯМ 1. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ**

Барбон Павло Сергійович,  
студент 5 курсу  
Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова  
onazkafedratk@gmail.com  
Науковий керівник: Флейта Юрій Вікторович,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри мереж зв'язку  
Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, м. Одеса

## **ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Забезпечення високого рівня безпеки всіх виробничих процесів - важливе завдання для функціонування будь-якого підприємства [1]. Несанкціонований доступ, порушення пропускового режиму і трудової дисципліни, нецільове використання робочого часу - все це несе потенційну загрозу, здатну привести до істотних матеріальних витрат.

Для забезпечення контролю доступу на підприємстві необхідно впровадження сучасної систем контролю і управління доступом (СКУД)[2].

Під СКУД як правило розуміють сукупність сумісних між собою апаратних і програмних засобів, спрямованих на обмеження і реєстрацію доступу людей, транспорту та інших об'єктів в (з) приміщення, будівлі, зони і території, мережі і сегменти мереж.

У магістерській роботі розроблений проект модернізації мережі підприємства з впровадженням СКУД.

Проект включає впровадження наступних елементів:

- зчитувальні пристрої, такі як - пристрої радіочастотної ідентифікації, дактилоскопічні сканери, пристрої машинного зору;
- контролери СКУД. Електронні мікропроцесорні модулі, що реалізують аутентифікацію об'єктів доступу, логіку авторизації для доступу;
- програмне забезпечення СКУД. Елемент, що дозволяє здійснювати централізоване управління контролерами СКУД з персонального комп'ютера (ПК), формування звітів, різноманітні додаткові функції;
- конвертори середовища для підключення апаратних модулів СКУД один до одного і до ПК;
- допоміжне неінтелектуальне обладнання (блоки живлення, кнопки), з'єднувальні дроти.

На даному етапі були проаналізовані існуючі рішення і технології на кожному з філій. Проведено обстеження об'єктів, дана оцінка доцільності, з урахуванням всіх структурних змін, що сталися на підприємстві.

Проаналізовано ринок СКУД, наявні у кожного виробника технічні рішення і можливість.

Прогнозовано подальший розвиток проекту з урахуванням майбутніх змін на підприємстві.

Наведені розрахунки показали, що впровадження сучасної системи дорогий проект, але при цьому можливо досягти зниження операційних витрат за рахунок централізації адміністрування, а також впровадження СКУД в автоматизовані процеси.

### Список використаних джерел

1. Волковицкий В.Д., Волхонский В.В. Системы контроля и управления доступом. СПб.: Университет ИТМО, 2015. 53 с.
2. Ворона В.А., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом. М.: Горячая линия Телеком, 2015. 272с.

Батуренко Євгеній Іванович  
студент 4 курсу, групи ТСД-42  
Державного університету телекомунікацій  
zhenya.baturenko@gmail.com  
Науковий керівник: Домрачева Катерина Олексіївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ОЦІНКИ РИЗИКУ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ

**Постановка задачі.** Для підвищення якості функціонування телекомунікаційних мереж, необхідно постійно аналізувати ризики в системах контролю., що забезпечить правильний шлях розробки та удосконалення.

**Мета дослідження.** Підвищення ймовірності достовірного представлення даних системою моніторингу про стан локальної мережі.

**Результат дослідження.** Для того, щоб оцінити ризик застосування системах контролю (СК), потрібно насамперед відмежувати її опис від об'єкта контролю. Справа в тому, що СК не функціонує самостійно, вона отримує інформацію про значення ВВ і видає цю інформацію в іншу систему, для функціонування якої її й побудовано. Тому для оцінювання ризику власно СК необхідно чітко визначити виконувані нею функції і межі, що виділяють системи контролю з навколишнього середовища. Розв'язуючи цю задачу, необхідно виходити з визначення СК «Контроль і моніторинг — це спостереження, оцінка

і прогноз навколишнього середовища у зв'язку з діяльністю людини». Слід виключити з поняття «спостереження» процес визначення характеристик вимірюваної величини (ВВ), оскільки він досить складний, різноманітний, має специфічну реалізацію й ототожнює спостереження з отриманням інформації про характеристики ВВ по каналах зв'язку від навколишнього середовища, до складу якої включаємо й отримувача (споживача) інформації від СК. У цьому випадку процес функціонування систем контролю описується схемою, наведеною на рис. 1. [1, с.13]

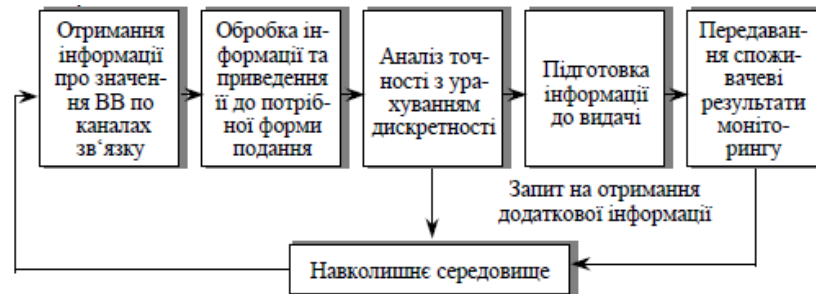


Рисунок 1 - Процес функціонування систем контролю

Для вибору критерію оцінки ризику в СК враховуємо, що системи контролю є інформаційною системою, функціонує в умовах можливих помилок вимірювання і перетворення, тому критерій мусить мати ймовірнісну природу[2,с.22].

Можливими причинами виникнення ризику в СКМ можуть бути як зовнішні, до яких відносяться: недостатня точність первинних джерел, висока вартість отримання інформації. Так і внутрішні фактори, а саме: недостатня пропускна спроможність каналів зв'язку, недостатня обчислювальна потужність систем контролю.

**Висновки та перспективи.** Отже аналіз показав, що зазначені причини можуть призвести до таких видів ризиків, зумовлених функціонуванням СК: низька точність (нижча за необхідну) результатів моніторингу; недостатня дискретність видачі інформації; велике запізнювання видачі даних; невідповідність форми видачі інформації; відсутність деяких характеристик (наприклад, прогнозів), що видаються СК.

### Список використаних джерел

1. Turner J. New directions in communications/ Turner J.// Communications Magazine. 2017. - №24 (10). –с. 8-15.
2. Богомолова, Н.Е. Стратегия группового опроса датчиков в сетях мониторинга/ Н.Е. Богомолова, А.Ю. Машков // Наука и образование. – 2018. - №5

Бондарчук Андрій Петрович  
професор кафедри інженерії програмного забезпечення  
Шавкун Дмитро Валентинович  
студент 4 курсу, групи САД-41  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ І ДОСТУПУ ДО МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ**

Надійна автентифікація клієнтів (SCA) - вимога яке гарантує, що транзакції виконуються з багатофакторної автентифікації, для підвищити їх безпеку Транзакції з використанням фізичних безконтактних банківських карт вже мають автентифікації клієнта за допомогою чіпу і PIN-коду. Але це не підходить для інтернет-транзакцій через мобільні пристрої, тому-то не використовують другий фактор автентифікації. Забезпечать реалізацію SCA нові методи автентифікації, такі як 3D Secure 2.

3-D Secure - це протокол на основі XML, розроблений як додатковий рівень безпеки для онлайн-транзакцій

3-D Secure 2.0 розроблений таким чином, щоб бути менш нав'язливим, ніж перша версія специфікації, що дозволяє відправляти більше даних контексту в банк клієнта (включаючи адреси електронної пошти та історію транзакцій) для перевірки і оцінки ризику транзакції. Від клієнта потрібно пройти перевірку справжності тільки в тому випадку, якщо для його транзакції встановлено, що вона пов'язана з високим ризиком. Крім того, робочий процес для автентифікації розроблений таким чином, що він більше не вимагає перенаправлення на окрему сторінку, а також може активувати автентифікацію через мобільний пристрій, яке, в свою чергу, також може використовувати біометричну автентифікацію). 3-D Secure 2.0 відповідає суворій європейській автентифікації клієнтів.

На відміну від 3D Secure 1, 3D Secure 2 був розроблений після появи смартфонів і дозволяє банкам пропонувати інноваційні можливості автентифікації через свої мобільні банківські додатки (іноді звані «позасмуговою автентифікацією»). Замість того, щоб вводити пароль або просто отримувати текстове повідомлення, власник картки може автентифікувати платіж через банківський додаток, просто використовуючи свій відбиток пальця або розпізнавання обличчя.

Друге поліпшення користувацького досвіду полягає в тому, що 3D Secure 2 призначений для вбудовування потоку запитів безпосередньо в веб не вимагаючи повного перенаправлення сторінок.

### **Список використаних джерел**

1. Dulany P., Gong H., Shah K. 3D-Secure Authentication using Advanced Models. – 2014. P. 1-11



2. Жураковський Б. Ю. Розробка структури програмного забезпечення при об'єктному підході // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2014. – №. 4. – С. 165-170.

Буришин Дмитро Васильович,  
студент 4 курсу, групи КНД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 701 24 86

Науковий керівник: Зінченко Ольга Валеріївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕДАВАННЯ КОРОТКИХ ВІДЕО ПОТОКІВ В IP -МЕРЕЖАХ**

На сьогоднішній день частка відео трафіку в Інтернеті складає близько 60% і, згідно з прогнозами компанії Cisco Systems [1], виросте до 80% в 2020 році. Крім того, зростає частка мобільного трафіку і частка відео форматів HD і Ultra HD.

Таким чином, актуальною є задача адаптивного вибору якості відео потоку, що задовольняє поточним властивостями каналу передачі даних. Для вирішення цього завдання був розроблений міжнародний стандарт адаптивної потокової передачі даних MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)[2].

Метою дослідження є передача відео потоків в бездротовій мережі, в тому числі, за наявності фонового веб-трафіку. Також досліджується робота двох алгоритмів, що використовують різні підходи при виборі розподільчої здатності (якості).

Для вирішення проблем, що виникають при передачі відео потоків, запропоновано використовувати такі підходи:

- Використовувати статистику пропускну здатності, зібрану під час передачі попередніх відео фрагментів.
- Реалізувати крос-рівневий протокол, що дозволяє передавати інформацію про пропуску здатність з'єднання з каналного рівня на рівень додатків.

Робота, яка присвячена дослідженню обох підходів виявила наступні проблеми при збільшенні бітрейта на початку передачі відео потоку:

- збільшення бітрейта сегментів, що завантажуються до початку відтворення відео фрагменту, призводить до збільшення затримки початку відтворення.

- більш агресивна політика вибору бітрейта сегментів при малому обсязі буфера може призводити до пауз у відтворенні відео трафіку.

### Список використаних джерел

1. Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2015–2020 White Paper.
2. MPEG-DASH 2nd Edition Specification (ISO/IEC 23009-1:2014).

Васильченко Владислав Васильович,

студент 5 курсу

Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова  
onazkafedratk@gmail.com

Науковий керівник: Бубенцова Людмила Валентинівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри мереж зв'язку

Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, м. Одеса

### ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Показник ефективності - це узагальнена характеристика здатності системи виконати поставлені перед нею цілі. Всі ці цілі можна розбити на три групи.

До першої групи входять цілі, які є основними при прийнятті рішення про впровадження мережі. При створенні або в процесі експлуатації кількість цілей може змінюватися. Зазвичай кількість основних цілей від одного до трьох.

Другу групу утворюють економічні цілі. Метою більшості організацій є отримання прибутку. Для досягнення цієї мети кожна підсистема організації, в тому числі і комп'ютерна мережа, повинні сприяти виконанню цієї мети. Витрати на створення або модернізацію мережі повинні бути економічно обґрунтованими, тобто підприємство повинно збільшити загальний прибуток завдяки поліпшенню внутрішніх умов.

Третю групу складають технічні цілі. У більшості випадків керівник повинен дбати, щоб поставлені цілі були виконані з мінімальними витратами часу і з максимальним рівнем якості. Від технічного боку мережі залежать витрати часу на операцію і рівень якості виконання цієї операції. У зв'язку з цим керівники мають на меті підвищити рівень технічної досконалості мережі.

Беручи до уваги вищевикладені групи цілей, всі показники ефективності можна розбити на три групи в залежності від цілей, для яких використовується комп'ютерної мережі:

- показники цільової ефективності;

- показники економічної ефективності;
- показники технічної ефективності.

Виходячи з поставлених завдань головними вимогами до мережі, необхідними для ефективного функціонування системи спільного доступу до баз даних, визначені наступні:

- час очікування відповіді на запит має бути мінімальним;
- система повинна бути надійна.

Час очікування відповіді на запит побічно відбивається на ступень задоволення працівників або замовників організації.

Втрата доступу до БД в більшості випадків призводить до простоїв в роботі окремих служб або організації в цілому.

### Список використаних джерел

1. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] // П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.

Виговський Олександр Сергійович,  
студент 4 курсу, групи ТСД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 036 36 35  
svyhovsky@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ОБ'ЄДНАННЯ ДВОХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

**Постановка задачі.** Дослідити можливість об'єднання двох ЛМ, які забезпечуватимуть доступ до інтернету, програвання відео та аудіо.

**Мета дослідження.** Об'єднати на основі розрахунків та аналізу сучасних систем передачі інформації дві локальні мережі.

**Результати дослідження.** На основі аналізу існуючих систем передачі інформації та основних розрахунків (конфігурації мережі, які відповідають критеріям за швидкодією, надійністю, вартістю) було об'єднано дві ЛМ.

**Висновки та перспективи.** На основі такої мережі можна буде реалізувати ІР телебачення і телефонію, налагодити постачання інформації щодо оплати комунальних та інтернет послуг.

## Список використаних джерел

1. <http://lib.mdpu.org.ua/load/informatika/komputernaya.set.svoimi.rukami.samouchitel.pdf>

Газанфаров Руслан Афган огли  
студентка 4 курсу, групи ПД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 823 80 80  
ohthatrun@gmail.com

Негоденко Олена Василівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерія програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА СТВОРЕННЯ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МОВИ KOTLIN**

Досліджено актуальність створення мобільного додатку для пошуку та створення подій із залученням мови програмування Kotlin. Показано основні переваги Kotlin при створенні додатку.

Мобільні телефони стали невід'ємною частиною нашого життя і використовуються потенційними користувачами постійно протягом всього дня, незалежно від місцезнаходження користувача.

Мобільні додатки мають відчутні переваги, як технічні, так, безумовно, і в сфері маркетингу і користуються величезним попитом по всьому світу.

Вибираючи передові технології, що використовуються в розробці мобільних додатків, відкривається можливість перебувати на найсучаснішому рівні свого розвитку.

В якості мови програмування для реалізації поставленого завдання був обраний Kotlin, так як він володіє наступними відмітними характеристиками: використовується як в клієнтській, так і в серверній частині.

Kotlin - це багатоплатформова, статично типізована мова програмування загального призначення з виведенням типів. Kotlin спроектований так, щоб повністю взаємодіяти з Java, і версія його стандартної бібліотеки JVM залежить від бібліотеки класів Java, але висновок типів дозволяє зробити його синтаксис більш лаконічним.

Мова Kotlin активно використовується для створення мобільних додатків під операційну систему Android. При цьому програми компілюються в нестандартний байт-код, для використання їх віртуальною машиною Dalvik

(починаючи з Android 5.0 Lollipop віртуальна машина замінена на ART). Для такої компіляції використовується додатковий інструмент, а саме Android SDK (Software Development Kit), розроблений компанією Google.

Основні можливості:

- автоматичне керування пам'яттю;
- розширені можливості обробки виняткових ситуацій;
- багатий набір засобів фільтрації введення-виведення;
- набір стандартних колекцій: масив, список, стек і т. п.;
- наявність простих засобів створення мережевих додатків (у тому числі з використанням протоколу RMI);
- наявність класів, що дозволяють виконувати HTTP-запити і обробляти відповіді;
- вбудовані в мову засоби створення багатопоточних додатків, які потім були перенесені на багато мов (наприклад, python);
- уніфікований доступ до баз даних:
- на рівні окремих SQL-запитів - на основі JDBC, SQLJ;
- на рівні концепції об'єктів, що володіють здатністю до зберігання в базі даних - на основі Java Data Objects (англ.) і Java Persistence API;
- безліч варіантів реалізації багатопотокових програм.

З цим додатком користувач зможе:

- отримувати інформацію про найбільш популярні події у світі;
- шукати найближчі події на мапі, а також користуватися нею для орієнтування на місцевості навколо події, яка зацікавила користувача;
- дивитися якими подіями зацікавлені друзі з «Facebook»;
- ділитися с друзями цікавими подіями;
- додавати свої події;
- зберігати події, які зацікавили користувача;
- спостерігати за запланованими або минулими подіями;

При виборі події користувач буде отримувати всю необхідну інформацію: назва події, її опис, час та місце проведення, а також фрагмент мапи, на якому користувач отримує більш детальну інформацію про місце розташування події.

Також, якщо подія відбуватиметься в даний момент часу, користувач дізнається про це по напису «live».

Зайти в додаток можна буде двома способами. Перший спосіб – вхід після реєстрації. В такому випадку необхідно буде підтвердити адресу електронної пошти. Другий спосіб – вхід через соціальну мережу «Facebook». Потім, в прикладці можна буде додати іншу соціальну мережу до свого додатку.

Вхід через соціальну мережу додає декілька можливостей:

- доступ до друзів користувача та їх інформації з цієї мережі;
- доступ до профілю користувача (фото, інформація).

Отже, впровадження мобільного додатку для пошуку та створення подій актуально, і він на сучасному ринку буде конкурентоспроможним.

### Список використаних джерел

1. Charles Bell , Mats Kindahl, Lars Thalmann. MySQL High Availability: Tools for Building Robust Data Centers 2nd Edition, Kindle Edition, 2010. – 624 p. ISBN-13: 978-1449339586
2. Mark Murphy. The Busy Coder's Guide to Android Development Paperback // CommonsWare, LLC; Revised & enlarged edition. – February 6, 2009. – 468 p.
3. Скин Джош, Гринхол Дэвид. Kotlin. Программирование для профессионалов. – СПб.: Питер, 2020. — 464 с.

Гуріч Олександр Сергійович  
студент 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 171 06 11  
Sasha921ua@ukr.net

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ В ЦИВІЛЬНІЙ АВІАЦІЇ

**Постановка задачі.** З появою сучасних пілотованих та безпілотних апаратів з'явилася необхідність у вдосконаленні систем радіозв'язку. Це пов'язано з удосконаленням систем протидії.

**Мета дослідження.** Виявити можливості підвищення завадозахищеності існуючих систем радіозв'язку та запропонувати нові способи підвищення захисту каналів зв'язку в літаках цивільної авіації з відповідним наземним обладнанням.

**Результати дослідження.** На основі аналізу існуючих систем радіозв'язку в цивільній авіації був запропонований спосіб, який підвищив завадозахищеність вищевказаних систем та може бути впроваджений у розробках нових перспективних систем радіозв'язку.

**Висновки та перспективи.** Запропонований спосіб дозволить підвищити завадостійкість системи радіозв'язку та безпеку літаків цивільної авіації при виконанні польотів.

## Список використаних джерел

1. <http://megalib.com.ua/>
2. <https://dt.ua/>
3. <https://uk.wikipedia.org/>

Жданович Георгій Олексійович  
студент 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 880 60 26  
zhorik1999@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕКЕРІВ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

**Постановка задачі.** Розробити на основі сучасної елементної бази та новітніх принципів організації інформаційного обміну віддаленими об'єктами систему сповіщення про проникнення.

**Мета дослідження.** Дослідження API GPS сервісів OS Android релізу 24 та вище.

**Результати дослідження.** На основі проведених досліджень та розрахунків, а також аналізу сучасного та перспективного обладнання встановлено, що при наявності автономних джерел контролю (трекерів) за рухомими та нерухомими об'єктами можливо неперевірено контролювати та керувати будь-якими об'єктами.

**Висновки та перспективи.** Запропонована система може ефективно працювати як на сучасній елементній базі, так і на перспективній.

## Список використаних джерел

1. [https://www.mdpi.com/2072-4292/11/18/2113?type=check\\_update&version=1](https://www.mdpi.com/2072-4292/11/18/2113?type=check_update&version=1)
2. <https://habr.com/ru/post/353978/>
3. <https://developers.google.com/location-context/fused-location-provider/>

4. [https://www.gsa.europa.eu/system/files/reports/gnss\\_raw\\_measurement\\_web\\_0.pdf](https://www.gsa.europa.eu/system/files/reports/gnss_raw_measurement_web_0.pdf)

Журавель Катерина Ігорівна  
студент 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 247 09 11  
zhatya99@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

## **РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ТА КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ В ПРИМІЩЕННЯ**

**Постановка задачі.** Задача забезпечення протидії проникнення в приміщення є багатофункціональною та складною. Тому вибір датчиків та схеми їх взаємодії потребує досконального вивчення та дослідження. Цьому присвячена дана робота.

**Мета дослідження.** Вивчення та дослідження побудови оптимальної структури елементів захисту приміщення від проникнення сторонніх осіб.

**Результати дослідження.** В результаті досліджень сформована оптимальна структура периферійного обладнання для запобігання проникнення сторонніх осіб в приміщення.

**Висновки та перспективи.** Запропонований спосіб є ефективним для захисту приміщень від сторонніх осіб та може бути використаним на практиці.

### **Список використаних джерел**

1. <https://www.videorus.ru/articles/35/>



Казанцев Владислав Дмитрович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 166 70 88  
specialistvlad@gmail.com

Сторчак Каміла Павлівна  
Завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Сеньков Олег Вікторович  
Асистент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ “НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ” ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ГРАВЦЯ-АГЕНТА КОМПЬЮТЕРНОЇ ВІДЕО-ГРИ**

Глибінне навчання (також відоме як глибинне структурне навчання, ієрархічне навчання, глибинне машинне навчання) — це галузь машинного навчання, що ґрунтується на наборі алгоритмів, які намагаються моделювати високорівневі абстракції в даних, застосовуючи глибинний граф із декількома обробними шарами, що побудовано з кількох лінійних або нелінійних перетворень.

Глибинне навчання є частиною ширшого сімейства методів машинного навчання, що ґрунтуються на навчанні ознак даних.

Спостереження (наприклад, зображення) може бути представлено багатьма способами, такими як вектор значень яскравості для пікселів, або абстрактнішим способом, як множина кромek, областей певної форми тощо. Деякі представлення є кращими за інші у спрощенні задачі навчання (наприклад, розпізнаванню облич, або виразів облич). Однією з обіцянок глибинного навчання є заміна ознак ручної роботи дієвими алгоритмами автоматичного або напівавтоматичного навчання ознак та ієрархічного виділення ознак.

Навчання з підкріпленням — це галузь машинного навчання, що займається питанням створення математичної моделі, яка може бути застосована для керування програмним агентом в певному середовищі задля максимізації досягнення умовної винагороди.

Навчання з підкріпленням відрізняється від стандартного навчання з учителем тим, що пари правильних входів/виходів ніколи не представляються, що називається наближеним динамічним програмуванням. Сукупність такої моделі і динамічного програмування можна розглядати як “Марківський процес вирішування”(МПВ). МПВ застосовують у широкій області дисциплін, включно з робототехнікою, автоматизованим керуванням, економікою та виробництвом.

## Список використаних джерел

1. Глибинне навчання [Електронний ресурс]  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Глибинне\\_навчання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Глибинне_навчання) (режим доступу: 20.03.2020)
2. Навчання с підкріпленням [Електронний ресурс]  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Навчання\\_з\\_підкріпленням](https://uk.wikipedia.org/wiki/Навчання_з_підкріпленням) (режим доступу: 20.03.2020)
3. Q-Навчання [Електронний ресурс]  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Q-навчання> (режим доступу: 20.03.2020)

Капличний Ростислав Анатолійович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(073) 164 80 73

karlicnyj777@gmail.com

Ткаченко Ольга Миколаївна,

доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА МЕРЕЖА В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

**Постановка задачі.** Розв'язання комунікаційних проблем підприємств, шляхом впровадження корпоративної соціальної мережі як інструмента для забезпечення сумісної роботи та приватного зв'язку в межах організації.

**Мета дослідження.** Дослідити практичну користь та можливості й особливості використання корпоративної соціальної мережі на підприємствах.

**Результати дослідження.** Одним із головних завдань в будь-якому бізнесі – є створення команди співробітників, здатної ефективно взаємодіяти в процесі вирішення виробничих завдань і проектів. Більш простим, зрозумілим і зручним засобом колективної роботи в даний час стають соціальні мережі.

Соціальна мережа – безкоштовна площадка в інтернеті, де можна самостійно публікувати якусь інформацію і обмінюватися нею з іншими учасниками в віртуальному просторі.

Корпоративна соціальна мережа (КСМ) – це інструмент, що допомагає підвищити якість і ефективність взаємодій всередині компаній. В дослідженні, яке проводилось Глобальним інститутом McKinsey, із 4200 компаній 72% повідомили, що використовують корпоративні соціальні мережі для полегшення спілкування співробітників. [1] Науково-популярний журнал «Harvard Business

Review» в результатах аналогічного дослідження, визначили, що робітники, які використовували внутрішню соціальну платформу під назвою Jive-n, стали на 31% частіше знаходити колег з досвідом, відповідним цілям роботи. Ці співробітники також стали на 88% більше схильними до точного визначення, хто може зв'язати їх з потрібними експертами. Вони домоглися цих успіхів, спостерігаючи за тим, про що говорили їхні колеги по Jive-n і з ким. [2]

Потоки активності та оголошення, в КСМ, для всієї команди функціонують як інтранет, надаючи інформацію в одному основному інтерфейсі. Безпечний доступ з мобільних і настільних пристроїв означає, що ваша команда може отримати важливу інформацію в будь-який час. А викладання всіх розмов і інформації означає, що бізнес різко скорочує кількість електронних листів, роблячи більш чисті поштові скриньки та зрозуміліші обговорення.

Централізований засіб для спільної роботи дозволяє команді робітників працювати разом, незалежно від географії, а також зводить до мінімуму витрати на поїздки для співробітників, які не повинні приходити в офіс. Розміщення загальних файлів, списків справ і нагадувань на одному каналі означає, що команда знає, що потрібно зробити і коли. А можливість полегшити бесіду від проекту до проекту полегшує управління очікуваннями та робочими процесами. Загальні файли і інтеграції з такими інструментами, як OneDrive і Google Drive, мають вирішальне значення для добре керованої КСМ. Використовуючи ці інтеграції, команда може в будь-який час отримати доступ до будь-якого файлу, який їм надано, з декількох пристроїв, і поговорити про це прямо в каналах спільноти. Вони можуть призначати подальші завдання за допомогою інструменту завдань КСМ або функції призначення і можуть нагадувати іншим про необхідність внести свій вклад.

Що співробітники та організація в цілому можуть отримати за допомогою нових технологій КСМ:

- Поліпшення співпраці. Внутрішні соціальні інструменти дозволяють співробітникам більш широко взаємодіяти з колегами, підвищуючи обізнаність про досвід і розширюючи співпрацю в рамках всієї організації.
- Розширення обміну знаннями. Компанії все частіше використовують соціальні інструменти для отримання конкурентної переваги шляхом внутрішнього обміну знаннями. Часто ця перевага виявляється органічно, а потім використовується стратегічно.
- Створення пов'язаної глобальної компанії. Співробітникам, які працюють в різних місцях по всьому світу, часто буває важко будувати відносини і виробляти спільну ідентичність. Соціальні інструменти можуть полегшити особисті і професійні зв'язки, збільшуючи довіру і взаєморозуміння через географічні і культурні кордони.
- Запобігання дублюванню роботи. Соціальні інструменти дозволяють співробітникам дізнаватися про наявні проекти та ініціативи, які частково

збігаються з їхніми власними, і координувати зусилля. Це може зменшити дублювання роботи та вивільнити час і гроші для отримання нових знань.

- Збільшення інновацій. З допомогою соціальних інструментів співробітники можуть іноді запозичувати ідеї та рішення з інших підрозділів організації та по-новому комбінувати їх для створення нових продуктів або процесів.

**Висновки та перспективи.** Впровадження соціальних інструментів в компанію може виглядати просто. Більшість з них є хмарними додатками, тому вони практично не вимагають інвестицій в інфраструктуру. Більш того, сьогоднішні співробітники мають досвід використання соціальних мереж в особистому житті, що полегшує процес навчання для більшості людей. Стратегії наведені в цій статті, успішно використовуються та впроваджуються в багатьох сучасних компаніях. В результаті їх співробітники більш активно взаємодіють зі своїми глобальними компаніями, краще спілкуються і обмінюються навичками й знаннями, а також більш ефективно співпрацюють та впроваджують інновації.

### **Список використаних джерел**

1. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-social-economy>
2. <https://hbr.org/2017/11/what-managers-need-to-know-about-social-tools>

Коба Артем Андрійович

PhD – аспірант 2-го року навчання

(073) 050 83 00

Жебка Вікторія Вікторівна

к.т.н., доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення

Коба Андрій Борисович

Ст. викладач кафедри Інженерії програмного забезпечення

Державний університет телекомунікацій, Київ

## **ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ АЛГОРИТМІВ ТЕОРІЇ РОЗКЛАДУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ПОЛЧИСЕЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ**

У сучасних динамічних умовах розвитку економіки та її впливу на управління підприємствами, роль планування виходить на перший план. Адже тільки ефективне планування роботи з урахуванням всіх доступних ресурсів та можливих ризиків, може стати запорукою успіху будь-якої компанії. У зв'язку з цим в сучасній науці виникло поняття «теорія планування». Проте ефективна

реалізація планування на підприємствах та установах є можливою лише за існування чітко вираженої теоретичної основи. Саме створення актуальних математичних моделей з найменшими обмеженнями є шляхом до підвищення якості керування. Отже, лише розробка та впровадження нових математичних методів планування дозволяють здійснювати ефективне управління, що відповідає сучасним викликам.

Проблеми планування в реальному світі, як правило, дуже відрізняються від математичних моделей, що вивчаються дослідниками в академічному просторі. Непросто перерахувати всі відмінності між проблемами реального світу та теоретичними моделями, тому що кожна реальна проблема в світі має свої особливості. Тим не менше, кілька відмінностей є загальними і тому варто приділити їм увагу.

Теоретичні моделі зазвичай не підкреслюють проблему повторного перепланування. На практиці виникає така проблема: існує розклад, який був визначений раніше на основі певних припущень, і виникає (несподівана) випадкова подія, яка потребує або великих, або незначних модифікацій існуючих розкладів. Процес перепланування, який іноді називають реактивним плануванням, може потребувати певних обмежень. Наприклад, можна хоча б зберегти зміни в існуючому графіку як мінімум, навіть якщо оптимальний графік не може бути досягнутий таким чином. Це означає, що вигідно будувати графіки, які в певному сенсі є "надійними". Тобто повторне перепрофілювання призводить лише до незначних змін у розкладі.

Більшість теоретичних моделей не допускають обмежень доступності машин в обліковому записі; зазвичай передбачається, що машини завжди доступні. На практиці машини, як правило, не постійно доступні. Є багато причин, чому машини можуть не працювати. Деякі з цих причин ґрунтуються на детерміністичному процесі, інші – на випадковому процесі. Характеристика зрушень у можливостях може бути такою, що об'єкт не працює в повній мірі. Іноді може бути заплановано попереджувальне технічне обслуговування. Машини також можуть бути піддані ремонту.

Іншим важливим аспектом довільного періоду обробки є кореляція. Послідовні періоди обробки на тій же машині, як правило, дуже позитивно співвідносяться на практиці. У випадкових моделях, що вивчаються в літературі, звичайно, всі часові обробки вважаються незалежними, виходячи з заданого розподілу. Одним з ефектів позитивної кореляції є збільшення дисперсії показників ефективності.

Незважаючи на численні відмінності між реальним світом і математичними моделями, загальний консенсус полягає в тому, що теоретичні дослідження, проведені в останні роки, не були повною марною тратою часу. Вони надали цінну інформацію про проблеми, пов'язані з плануванням, і ці роздуми виявилися

корисними для розробки алгоритмічних рамок для великої кількості реальних систем планування.

У багатьох випадках процедури складання плану засновані на евристиці, а не на процедурах, що спрямовані на оптимальне рішення. Є кілька причин для цього. По-перше, модель, як правило, є лише грубим уявленням про реальну проблему; тому оптимальне рішення для моделі може фактично не відповідати найкращому вирішенню реальної проблеми. По-друге, майже всі проблеми планування в реальному світі сильно NP-тверді; це займе дуже багато часу, щоб знайти оптимальне рішення на ЕОМ або навіть на робочій станції. По-третє, на практиці навколишнє середовище планування зазвичай піддається значній кількості випадковостей; тому не має сенсу вкладатися, щоб витратити величезну кількість часу на обчислення, та знайти ніби оптимальне рішення, якщо протягом декількох годин через деяку випадкову подію воно змінюється.

Оптимальна процедура розв'язання завдань має складатися з певної кількості фаз. Існує багато переваг у підтримці сегментованих або модульних процедур.

Зусилля з програмування можна організувати легше, і полегшити налагодження. Також, якщо в середовищі є зміни, і процедури планування повинні бути змінені, модульна конструкція значно спрощує процес перепрограмування.

В ході дослідження була проведена класифікація основних алгоритмів створення математичних моделей планування. Розглянута цільова функція, як сукупність усіх витрат, які залежать від планування рішення. Також була акцентована увага на роботі динамічних математичних систем, як найбільш важливих для практичного використання.

Був виявлений найбільш переважний принцип побудови оптимального алгоритму, що ґрунтується на модульній схемі, адже навколишнє середовище планування може піддаватися значній кількості випадковостей, тож система має мати максимальну гнучкість, для того аби за потреби, була можливість оперативно перепрограмувати будь-який з її елементів.

### **Список використаних джерел**

1. "Principles of sequencing and scheduling" by Kenneth R. Baker, Dan Trietsch (дата звернення 18.03.2020).
2. "Scheduling. Theory, Algorithms and Systems" by Michael L. Pinedo (дата звернення 18.03.2020).
3. "Scheduling Algorithms" by Peter Brucker (дата звернення 18.03.2020).

Коваленко Анатолій Михайлович  
студент 5 курсу, групи ТСЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 775 74 94  
K\_A\_M\_2211@i.ua

Науковий керівник: Лаврінець К.Г.  
к.т.н., доц. кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## АНАЛІЗ СФЕР ЗАСТОСУВАННЯ ЛІТАЮЧИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

За останні два десятиліття в результаті стрімкого технологічного прогресу в комунікаційних і мережних технологіях з'явилася унікальна можливість використання безпілотних літальних апаратів(БПЛА) практично у всіх сферах життя суспільства. Спочатку БПЛА призначалися для військових цілей, але активно почали впроваджуватися і в громадянську сферу застосування.

Тому, дана робота, **метою якої** є аналіз сфер застосування літаючих сенсорних мереж є своєчасною і актуальною.

**Результат дослідження.** Ці невеликі пристрої, оснащені різними сенсорами і засобами зв'язку, знаходять активне використання в правоохоронних структурах, дорожньому і сільському господарстві, будівництві, ЗМІ і т. Д. На період з 2017 по 2020 рік розподіл попиту на БПЛА загального користування, згідно з документами організацій Європейського союзу , виглядає наступним чином [1, с.1] рис.1.1:

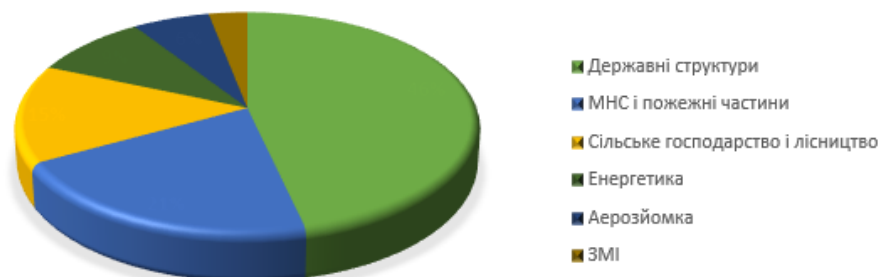


Рисунок 1.1 - Діаграма розподілу попиту БПЛА загального користування

Одним з напрямків, що активно освоюють літаючі сенсорні мережі, є контроль величезних площ виноградників, зернових культур і багатьох інших посівів. Облітаючи великі території і збираючи дані з сенсорних полів БПЛА зможуть отримувати дані про стан ґрунтів для поліпшення землеробства, розпорошувати добрива, застосовувати засоби для захисту рослин від комах і птахів, а також на основі зібраної інформації робити прогнози про врожайність і

про необхідність або частоті збору даних [2,с.17] . За оцінками компаній які займається виробництвом і постачанням безпілотних комплексів, найбільшим ринком для БПЛА стане саме сільське господарство, так як тільки для його обслуговування найближчим часом буде потрібно кілька десятків тисяч безпілотних літальних пристроїв.

**Висновки та перспективи.** Отже, аналіз показав що безпілотні літаючі апарати широко використовуються навіть фізичними особами, що дозволяє ефективно і своєчасно виконувати збір необхідної інформації та має перспективи подальшого застосування і модернізації в різних галузях нашої країни.

### Список використаних джерел

1. Беспилотный летательный аппарат [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный\\_летательный\\_аппарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат).
2. Бондарев, А. Н. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения БПЛА в разных странах / А. Н. Бондарев, Р. В. Киричек // Информационные технологии и телекоммуникации. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 13–23.

Коваленко Максим Володимирович,  
студент 4 курсу, групи ТСД -43  
Державного університету телекомунікацій  
sabnetzero@gmail.com

Науковий керівник: Дакова Лариса Валеріївна  
Кандидат технічних наук, доцент кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРАГРАМНОГО РІШЕННЯ ASTERISK

**Постановка задачі.** Створення корпоративної телефонної мережі є обов'язковим кроком для організації гнучкої динамічної телекомунікаційної інфраструктури, яка дозволить швидко організовувати і динамічно підтримувати тимчасові колективи, робочі групи, організовувати як внутрішній зв'язок, так і зовнішні взаємодії. Рано чи пізно, у кожній компанії, незалежно від сфери діяльності, виникає питання, яким чином розширити можливості власної телефонної мережі та зменшити витрати на зв'язок. І в даному випадку основним рішенням виступає віртуальна телефонія, тому бакалаврська робота, основна мета якої є дослідження принципів побудови телефонної мережі підприємства з використанням програмної АТС «Asterisk» являється актуальною.



**Мета роботи.** Дослідження принципів побудови та функціонування мережі телефонії на базі програмного забезпечення Asterisk

**Результат дослідження.** В даний час Asterisk є найпопулярнішою відкритою IP АТС в світі, займаючи майже 85% «ринку» open source PBX (скорочення від Private Branch eXchange — або Private Business eXchange) [1,с.87].

Модульна архітектура Asterisk дозволяє легко підключати до комутаційного поля будь-яку бізнес-логіку, написану на практично будь-якій мові програмування, або реалізовану власною мовою діалплану Asterisk.

Скорочений список функціональних можливостей Asterisk:

- Підтримуються як протоколи IP телефонії, так і традиційні лінії зв'язку. У сервер з Asterisk можна вставити PCI плати Digium з аналоговими і/або цифровими портами в потрібній кількості і поєднанні.
- Підтримуються всі базові та розширені функції АТС: голосове меню, запис розмов, статистика дзвінків, музика на утриманні, голосова пошта, постановка дзвінків в чергу і розподіл по операторам (функції кол-центру), і багато інших.
- Безпосередньо підтримується Skype (драйвер каналу chan\_skype від Digium), також є невеликий WEB додаток, що дозволяє викликати Skype користувачів з кнопочних телефонів через короткі номери із записника.
- Підтримується відео зв'язок.
- Існують додатки розпізнавання голосу і генерації мови.
- Підтримується шифрування розмов.
- Asterisk володіє простими і добре документованими інтерфейсами для інтеграції з іншими системами (AGI і AMI), що дозволяє легко вбудовувати комунікації в бізнес-процеси і бізнес-додатки [2,с.145].
- Існує велика кількість всіляких графічних засобів адміністрування Asterisk, як платних, так і безкоштовних, серед яких найбільш популярний безкоштовний WEB інтерфейс FreePBX. Також є готові дистрибутиви, що дозволяють розгорнути на звичайному PC сервер IP PBX за лічені хвилини. Найбільш популярними безкоштовними дистрибутивами Asterisk є TrixBox та Elastix. Слід сказати, що компанія Digium, автор Asterisk, пропонує також комерційне рішення на базі Asterisk - SwitchVox, яке представляє з себе комплексне рішення уніфікованих комунікацій. Крім SwitchVox існує ще кілька десятків як комерційних, так і відкритих систем на базі Asterisk [1,с. 39].

Велика кількість можливостей Asterisk і активний розвиток також є і мінусом цього продукту - новачкам складно швидко освоїти великий обсяг інформації. Також «найсвіжіші» версії Asterisk можуть відчувати проблеми зі стабільністю на увазі великої кількості додавань і змін.

**Висновки та перспективи.** Результат аналізу показав, що саме Asterisk не має ніяких обмежень - ні по кількості внутрішніх номерів, ні по зовнішнім лініям зв'язку, ні по кількості одночасних розмов. Саме тому для побудови мережі телефонії дана технологія є одною з найефективніших.

### Список використаних джерел

1. Меггелен Дж., Мадсен Л., Смит Дж. Asterisk: будущее телефонии, Санкт – Петербург – Москва, 2017 г.
2. Олифер Н.В. Технологии и стандарты IP-телефонии – С-П.: Фольком – 2001.

Ковальов Сергій Ігорович,  
студент 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 974 16 25  
cow467@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПОБУДОВА БАГАТОКАНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ НА ОСНОВІ PDH ТА SDH

**Постановка задачі.** Розгляд можливості побудови сучасної системи передачі на основі PDH та SDH.

**Мета дослідження.** Розробити проект побудови багатоканальної системи передачі на основі PDH та SDH.

**Результати дослідження.** При вивченні концепції багатоканальної системи передачі на основі PDH та SDH були сформульовані основні вимоги і характеристики її реалізації.

**Висновки та перспективи.** Сучасна первинна мережа орієнтована на використання технології SDH. Завдання тактової синхронізації в мережах SDH полягає в забезпеченні узгодженості по частоті задаючих генераторів цифрових пристроїв, що працюють на мережі. Система ТСС принципово необхідна внаслідок інтеграції цифрових систем передачі і комутації зокрема в рамках взаємопов'язаної мережі зв'язку.

## Список використаних джерел

1. Гордієнко В. Н., Тверецкий М.С. "Багатоканальні телекомунікаційні системи. Підручник для вузів" Москва: Гаряча лінія-Телеком, 2007.

Колодяжний Олександр Олегович  
студент 4 курсу, групи КНД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 407 20 28  
alexandr@gmail.com

Вишнівський Віктор Вікторович,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА WEB-САЙТУ ТА БАЗИ ДАНИХ ІНТЕРНЕТ- МАГАЗИНУ

**Постановка задачі.** Ще десять років тому всесвітньою мережею користувались лише окремі обранці, програмісти та Web-дизайнери, то сьогодні Internet доступний всім. За прогнозами, вже в недалекому майбутньому Internet-технології визначатимуть всі напрямки ділового життя. Отже, сайт потрібен, щоб бути сучасним. Сайт потрібен, щоб рухатися в стрімкому ритмі інформаційного суспільства.

**Мета дослідження.** Проведення аналізу типів сайту та визначення перспектив їх розвитку.

**Результати дослідження.** Існує декілька типів сайтів, розглянемо їх. Індивідуальний сайт, або сайт-візитка. Він, як правило, складається з декількох веб-сторінок і містить основну інформацію про вас, ваші послуги. Сайт візитка актуальний і для підприємств. Невеликий обсяг, стислість та організованість інформації, доступність координат потенційним клієнтам у будь-який час у будь-якому місці стануть перевагами вашого бізнесу.

Інформаційний сайт є одним з найцінніших та найпотужніших джерел реклами. Водночас і одним з найбільш дорогих маркетингових проєктів. Якщо сайт належить компанії, то на ньому викладаються аналітичні огляди, статті, новинки у тій сфері, в якій вона працює. Інформація повинна постійно оновлюватись, і не містити прямої реклами. Інформаційний сайт сам по собі може стати комерційним проєктом за типом on-line журналу. Якщо вас цікавить певна сфера життя, можна не тільки стати абсолютним фахівцем у своїй галузі, але й заробити гроші. Подібними є й інформаційно-розважальні сайти, які окрім

інформації приваблюють відвідувачів всіма можливими способами: іграми, анімацією, файло обмінниками.

Створити сайт можна декількома варіантами: замовити у веб-студії або зробити самому. Перший варіант передбачає що вам не потрібно розумітися на дизайні та програмуванні. Ви обговорите, що має бути на сайті, а в студії розроблять дизайн та напишуть код за вас. Що складніший сайт, то дорожче він коштує. Щоб сайт вийшов таким, як ви хочете, потрібно спілкуватися з дизайнерами та розробниками. Опишіть, навіщо вам потрібен сайт і що ви хочете на ньому бачити, наведіть приклади сайтів, які вам подобаються, і поясніть, чому. Якщо не переконатися, що ви з дизайнерами зрозуміли один одного, результат вас розчарує.

Другий варіант це вивчення певних методик, мов програмування (JAVA, JS, PHP, C++) CSS та HTML. Але є ще конструктори сайтів і CMS-системи. Конструктор сайтів - це додаток, у якому сайт збирають із готових частин. Усе це робиться у візуальному редакторі. Спершу це порожня сторінка, потім ви додаєте туди елементи дизайну, налаштовуєте розміри та кольори. Можна вибрати шаблон сайту та змінити зовнішній вигляд під себе. CMS-система - це конструктор сайту з тонкими налаштування. Ви необмежені функціоналом конструктора і можете вибрати шаблон сайту та змінити його як завгодно. У CMS більше можливостей. Ви можете встановлювати на сайт плагіни. Це додаткові функції типу онлайн-чату чи опитування. А якщо для потрібної функції чи елемента дизайну немає плагіна, можна найняти програміста. Доручить йому написати код конкретно для своїх потреб і встановити його на сайт.

Популярні CMS-системи - WordPress, Joomla та Drupal. Додатки цих систем вже додані в панель керування нашим віртуальним хостингом. Головний недолік таких додатків - обмежений функціонал. Це означає, що ви не зможете додати на сайт функцію, якої немає в конструкторі. Тому конструктори підходять для простих сайтів, як-от для блогу, портфолію, промо-сторінки чи невеликого інтернет-магазину.

**Висновки та перспективи.** Отже, Web-сайт – це іміджеве обличчя компанії, що дає основну інформацію як про саму компанію так і про її сферу діяльності (послуги, виробництво, торгівля, будівництво і т.д.). Основні тенденції сучасного бізнесу чітко вказують на все більшу й більшу частку Інтернет в прибутках компанії, що створила й підтримує свій сайт.

Криворученко Дмитрій Олегович,  
студент 4 курсу, групи ПД-42  
Державного Університету Телекомунікацій  
(093) 383 29 58  
krivorusenkod@gmail.com  
Дібрівний Олесь Андрійович,  
Ст. викл. кафедри інженерії програмного забезпечення  
Державного Університету Телекомунікацій, м. Київ

## **РОЗРОБКА ГРИ “LAYERS” В ЖАНРІ ГОЛОВОЛОМКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІГРОВОГО ДВИГУНА UNITY**

Сучасна сфера ІТ-розробки з кожним роком все більше поглинає всі сфери життя людини, починаючи від елементів щоденного рутинного життя, інструментів для дому і праці та закінчуючи докільям та розвагами. На фоні цього процесу, кожна з сфер, в яких присутні ІТ-елементи, розширюються в свою чергу, тим самим збільшуючи рівень залученості.

Одною з таких галузей розваг є ігрова індустрія, що з кожним роком лиш набирає дедалі більшого розмаху. Десятки років тому це були лиш деякі напрацювання ентузіастів-програмістів, наразі ж це величезна індустрія з мільйонами доларів прибутку. Поруч з цим, до повноцінних ігрових платформ (ПК та приставок) стають в один ряд та набирають дедалі більшої популярності – як ігрові пристрої – смартфони та мобільні пристрої.

То ж у дипломній роботі, що розглядається як основа тез, створено мобільну гру «Layers» в жанрі головоломки за допомогою ігрового двигуна Unity. Обрана тема дипломної роботи є досить різностороннім та цікавим завданням, оскільки містить в собі декілька аспектів, що будуть цікавими для спеціаліста початкового рівня в сфері ІТ. По-перше, це дослідження та аналіз ринку аналогів – що популярне, що цікаве, що користується попитом, чого на ринку ще немає та можна додати. По-друге, це робота з ігровим двигуном Unity та мовою програмування C#, що наразі є досить популярним та потужним набором інструментів для розробки мобільних додатків та ігор. Сама гра «Layers» за жанровим спрямування є головоломкою, геймплей якої складається з ідеї формування певних страв (оскільки для гри обрана кулінарна тематика) з інгредієнтів, які розташовані в змішаному порядку та цим ускладнюють процес «готування» страви. Це і створює головоломку для гравця, який має продумувати на кожному кроці свою стратегію та планувати свій наступний крок для успішного результату у грі.

## Список використаних джерел

1. Стиллмен Э. Head First. Изучаем С#. 3-е изд. / Э. Стиллмен, Д. Грин., 2020. – 816 с. – (Head First O'Reilly).
2. Бонд Д. Unity и С#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. / Д. Бонд., 2020. – 928 с.
3. Індустрія відеоігор [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F\\_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D0%BE%D1%80](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D0%BE%D1%80).

Куфтеріна Світлана Ростиславівна,  
ст. викл. каф. Комп'ютерної інженерії,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ,  
Онучин Микита Романович  
студент 4 курсу групи КІД-42  
mykytaonuchyn@ukr.net  
(050) 089 35 70  
Цвик Олександр Сергійович  
студент 4 курсу групи КІД-42  
svykaleksandr2012@gmail.com  
(093) 553 65 05  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## ВИКОРИСТАННЯ FIREWALL НА ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМП'ЮТЕРІ ТА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ СЕРВЕРА

Дослідження структури мережевого екрану (firewall), його принцип дії та захисту персонального комп'ютера, глобальної та приватної мережі, і захист серверної апаратної частини.

Що таке Firewall? Firewall в перекладі з англійської - «вогняна стіна». Ця «стіна» - захищає комп'ютер, приватну мережу або інших вузлів від атак ззовні, шкідливого програмного забезпечення, фільтрація даних в мережі, забезпечення максимальної безпеки при роботі в мережі.

Типи Firewall. Є різні типи фаєрволів, які мають свої характеристики і функцій. Це:

- Комутатори;
- Фільтри мережевого рівня з аналізом IP-адреси відправника і одержувача;

- Шлюзи для контролю стану каналу сеансового рівня;
- Шлюз прикладного рівня (проксі-сервер);
- Брандмауер з динамічною фільтрацією вхідних і вихідних пакетів.

Firewall можна встановити як на ПК (пристрій) поверх операційної системи для захисту від небажаного доступу зловмисників та вірусів, так і на мережу - для виконання функції шлюзу даної мережі.

Апаратне рішення для захисту має свої переваги: у такого фаєрвола вища продуктивність. На сервері з фаєрволом не запущені паралельно браузер, Skype і SoftFon. Значить, всі ресурси процесора йдуть тільки на те, щоб перевіряти трафік. фаєрвол вимагає ґрунтовної настройки один раз, а потім на підтримку йде мінімум часу. Але - потрібен кваліфікований фахівець. Досліджуючи Firewall ми дізнаємось, що апаратна та програмна частина мережевої стіни працюють однаково. Відповідно до конфігурацією, яка визначається користувачем, Брандмауер порівнює дані з політиками безпеки і пропускати чи ні пакети, або блокує пакети. Назва цього методу - «Фільтрація пакетів». Всі дані проходять в мережі організовані в пакети. Але з цього ми бачимо, що мережевий фільтр не захищає ПК від всього. Тобто від вірусів ця система захисту не зможе захистити. Також професійний зловмисник може мати змогу проникнути в систему через цей захист, бо має спеціальні навички та знання багів та дірок для проникнення в систему.

Функції Firewall. До основних функцій Firewall захисту ПК та приватної(також глобальної) мережі відносять: контроль та обмеження дії на незахищені служби вузла мережі; сформування порядку точного доступу до служб; реєстрування та облік спроб доступу до пристрою ззовні і від об'єктів внутрішньої мережі; перешкоджання отриманню інформації про пристрій або мережі; трансляція помилкових даних про мережі, що захищається.

Firewall приносить велику користь вашому ПК, але й відчутно знижує здатність пропуску та й відгуку, тому що для фільтрації пакетів даних потрібен час. Але заради захисту ПК це невелика втрата . Але для кращого захисту потрібен ще й антивірус на самому ПК. Чому? Тому що не все захищає мережева стіна, тому антивірус йому допоможе, але вже від файлів, які Firewall може пропустити.

**Висновки та перспективи.** Firewall – без нього ми були б вразливі к різним несанкціонованим доступом до ПК. Завдяки Firewall багато цінних персональних даних та даних компаній збережено, але знижує здатність пропуску та відгуку ПК.

### Список використаних джерел

1. Андреас Вайгенд, BIG DATA, Вся технологія в одній книзі/2017 – 384 с.  
Електронна адреса джерела:

Лазарева Олена Анатоліївна  
студентка 5 курсу, групи ППЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 414 72 67  
len.lazareva17@gmail.com

Негоденко Олена Василівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерія програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

З розвитком концепції «Нова українська школа», перед вчителями постало завдання – залучення інформаційних технологій в навчальний процес. Особливу увагу розробники освітніх програм надають питанню змісту, наповнення, структури і відповідності навчального матеріалу.

В дані роботі вирішується завдання – використання технології доповнена реальність у сучасних освітніх програмах для візуалізації навчальної інформації.

Доповнена реальність (AR) – це середовище, яке у реальному часі доповнює фізичний світ, яким ми його бачимо, цифровими даними за допомогою будь-яких пристроїв: смартфонів, планшетів тощо.

Розробка об'єкту для системи доповненої реальності виконується у такий спосіб: створюється візуальна модель компоненту доповненої реальності та простий маркер, що може бути швидко розпізнаний системою доповненої реальності, який пов'язується із 3D-моделлю.

Будь-який засіб доповненої реальності може бути навчальним об'єктом, якщо він є керованим та сприяє взаємодії користувача з реальними об'єктами для вивчення їхніх властивостей у процесі експериментального дослідження.

У роботі проведено аналіз шляху розвитку технології AR, яка позиціонується як рішення, яке охопить усі сфери діяльності. Проаналізовано можливості інтерпретатора - Pydroid 3, головну бібліотеку комп'ютерного зору та машинного навчання - OpenCV, засоби розробки, виконано налагодження та випробування розробленої системи.

Встановлено відмінні особливості по відношенню до існуючих на ринку програмних засобів.

По-перше, дане програмне забезпечення дозволяє відображати не лише форму 3D об'єктів, а й основні формули до них. Також відбувається



підсвічування сторони об'єкта, при виборі певної формули. Ще однією перевагою є інтерактивність, що дозволяє обертатись об'єкту навколо своєї вісі.

Отже, розроблено програмне забезпечення для підвищення рівня засвоєння інформації за рахунок різноманітності та інтерактивності візуального представлення об'єкта.

### Список використаних джерел

1. Закон “Про освіту”. № 3491-д від 04.04.2016. <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia.htm>
2. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності // Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали.— Київ: Видавничий центр КНУКиМ, 2019.
3. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes // System Sciences, 1992. Proceedings of the twentyfifth Hawaii international conference on, vol. 2. IEEE, 1992, pp. 659–669

Лужевський Вадим Русланович  
студент 5 курсу, групи КСЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
jduxbehs@gmail.com

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

### АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ QR-КОДУВАННЯ

**Постановка задачі.** QR-технології успішно застосовують у таких галузях, як банківський сектор, транспорт і логістика, медицина, освіта, соціальні проекти тощо. Прийнято вважати, що QR-коди – це передусім, інструмент реклами та маркетингу, їх широко використовують у роздрібній торгівлі, наприклад, інтерактивний вибір і замовлення споживачем товарів, які можуть бути привезені вже до моменту приїзду додому. При цьому оплату замовлених товарів також можна здійснити за допомогою QR-кодів, минаючи операції введення конфіденційних даних кредитної карти, що гарантує й безпеку транзакції. Розміщують їх на рекламних щитах, у друкованих виданнях, на етикетках товарів – тобто скрізь, де виробник (бренд) хоче донести до споживача інформацію про свої товари та послуги найбільш зручним і швидким способом.

**Мета дослідження.** Аналіз особливостей застосування технології QR-кодування

**Результат дослідження.** Використовуючи QR-технологію, маркетологи можуть скласти більш докладний портрет покупця, ніж при застосуванні традиційних засобів. При невеликих витратах малий бізнес може забезпечити актуальність інформації для цільової аудиторії. Завдяки специфіці подібної реклами матеріал може оновлюватися без істотних витрат, що економить місце і витрати на рекламу. QR-коди дозволяють визначити ефективність реклами – встановити, наприклад, скільки людей відвідало Ваш сайт після рекламної кампанії і з яких місць.

Ця технологія має всі можливості для того, щоб стати серйозною платформою для рекрутингової діяльності, а також інформаційного забезпечення працівників, постачальників, клієнтів [1, с.38].

У сфері освіти QR-коди також знайшли своє застосування. Розміщення їх у навчальному закладі дозволяє студентам легко знаходити електронні версії книг, отримувати посилання на додаткові матеріали. Студенти можуть створювати власні коди, ділитися своїми науковими працями і завданнями з колегами та наставниками.

Що стосується транспортної галузі, то все більше авіа- та залізничних компаній розміщують двовимірні штрих-коди на квитках, що автоматизує і прискорює процес реєстрації.

QR-код як тренд сучасного дизайну використовують в елементах фірмового стилю компаній, на одязі (на футболках розміщують інформацію про себе або свою фірму), предметах побуту і навіть тату (наприклад, нанесення татуювань із зашифрованими посиланнями на аккаунти в соціальних мережах). Художники застосовують цю технологію, створюючи доповнену реальність для своїх постерів, даючи змогу побачити відеоролик або почути музику.

Пацієнти в медичних установах також можуть стати потенційними користувачами таких кодів. Останні будуть корисними для пошуку інформації про препарати, лікарів, рекомендації з профілактики або лікування захворювань тощо.

Великі світові виробники товарів і послуг, а також торговельні мережі успішно використовують QR-коди як купони на знижки [2, с.115].

За допомогою цієї технології організують і проводять різноманітні культурмасові заходи: конкурси, вікторини, ігри та ін. Так звані QR-квести отримують широкий розголос у суспільстві та ЗМІ і тому дуже ефективні.

Сфери використання QR-кодів справді необмежені. Бурхливий розвиток цієї технології кодування пояснюється її практичністю, затребуваністю в умовах сучасного динамічного ринку. Мобільність і оперативність комунікації за допомогою QR-кодів забезпечується зростанням кількості власників смартфонів та планшетних ПК, користувачів глобальної мережі Інтернет.

**Висновки та перспективи.** Аналіз показав, що використовуючи єдину в Україні просту і швидку систему RQR, Ви можете створювати виняткові графічні об'єкти – QR-коди, що міститимуть важливу інформацію.

### **Список використаних джерел**

1. Богородицкая, И.А. М2М – новые возможности для развития сотового бизнеса/ И.А. Богородицкая// Электросвязь. – 2016. – №1. – С. 38-39.
2. Маковеева ММ., Шипаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами: Учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь. 2012. - 440 с.

Малиновський Максим Вікторович  
студент 5 курсу, групи КСЗ -51  
Державного університету телекомунікацій  
malinovskimaksim07@gmail.com  
Науковий керівник: Сорокін Д.В.,  
асистент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ МЕРЕЖІ IP/MPLS**

**Постановка задачі.** Для підвищення швидкості передачі інформації у роботі виконано аналіз методів та засобів розподілу навантаження в оптоволоконній мережі зв'язку.

**Мета роботи.** Аналіз методів та засобів розподілу навантаження для ефективності передачі інформації

**Результат дослідження.** Швидке зростання трафіку і впровадження нових сервісних послуг ставить перед провайдерами завдання, швидко реагувати на ці зміни і адаптуватися до ситуації, що змінилася. І хоча, на перший погляд, IP-мережі мають у своєму розпорядженні необхідними механізмами для підтримки мережі в робочому стані, такими як підстроювання швидкості передачі даних до доступної смуги пропускання, реагування маршрутизаторів на зміни мережевих топологій з подальшим оновленням маршрутів, вибір найліпших маршрутів і т.д. всі вони не гарантують раціонального використання мережевих ресурсів.

Тому при проектуванні мережі передачі даних важливими є задачі оптимізації вибору алгоритму маршрутизації забезпечують продуктивність мережі і її адаптацію до змін трафіку, без необхідності зміни структури мережі і підвищення ємності каналів. З цією метою можуть бути використані різні засоби [1, с.18]:

- натурне моделювання;

- імітаційне моделювання;
- математичні оптимізаційні моделі.

Теорію завдань на відшукання найбільших і найменших величин називають або теорією екстремальних задач, або теорією оптимізації [2,с.134]. А якщо проблема полягає в найкращому впливі на якісь процеси і явища, якими людина може в певних межах управляти, то її відносять до розділу теорії екстремальних задач, що зветься «оптимальним керуванням» [2,с.25].

В технології MPLS вибір маршруту полягає у визначенні LSP – Label Switched Path (шлях з комутацією по мітках). Шлях LSP еквівалентний віртуального каналу з витоку в стік. У традиційних IP - мережах пакети з однаковим джерелом і призначенням слідували б по одному маршруту, в той час як в мережі MPLS їм можуть бути призначені різні мітки, з метою перерозподілу навантаження. Підсумком цих призначень може бути такий дизайн LSP, який оптимізує розподіл навантаження в мережі. Під дизайном LSP розуміється деяка сукупність всіх LSP мережі.

Для побудови дизайну LSP використовується один з основних компонентів мережі MPLS - маршрутизатор LSR (Label Switched Router), який застосовує протокол внутрішньої маршрутизації OSPF і протокол LDP. Дизайн LSP повинен оперативно реагувати на зміни внутрішньої топології мережі.

**Висновки та перспективи.** Отже, аналіз показав, що для оптимізації та підвищення показників якості мережі на базі ВОЛЗ необхідно мінімізувати час визначення дизайну LSP, що забезпечить швидкодію транспортної мережі зв'язку.

### Список використаних джерел

1. Вишневикий В.М. “Теоретические основы проектирования компьютерных сетей”. М.: Техносфера, 2016.
2. Тихомиров В.М. “Рассказы о максимумах и минимумах”. М.: «Наука» Главная редакция физико-математической науки, 2014.

Надкернична Людмила Миколаївна  
студентка 5 курсу, групи ППЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 510 20 42

nadkernichnaia.ln@gmail.com

Негоденко Олена Василівна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерія програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **СИСТЕМА НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ ДЛЯ ТЕСТУВАЛЬНИКІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Створено систему навчання та тестування для спеціалістів із забезпечення якості програмного забезпечення. Показано алгоритм використання даної системи, яка сприяє поліпшенню якості навчального процесу та розвитку освіти в режимі онлайн.

Додаток створено з метою надати користувачеві доступ до швидкого оволодіння теоретичними знаннями та практичними навиками професії тестувальника програмного забезпечення. Важливо, що навчання за допомогою додатку, повністю проходить в режимі онлайн, це надає можливість отримувати знання у будь-який зручний час.

Алгоритм роботи з додатком досить простий, проте одночасно ефективний. Після авторизації користувач потрапляє на головну сторінку з переліком доступних розділів з якими можна взаємодіяти. Головними розділами є теоретична частина, практична частина та корисні посилання.

В теоретичній частині освітлюються питання з теорії тестування, кожна тема закріплюється тестовим завданням. Практична частина базується на вивченій теорії. Використовуючи ситуативні випадки, користувачеві надається можливість попрацювати зі справжнім завданням тестувальника програмного забезпечення.

В розділі корисних посилань можна знайти посилання на найнеобхідніші інструменти для роботи тестувальника.

Головною особливістю додатку є те, що практикуватися можна не лише в розділі з практичними завданнями, весь додаток містить в собі навмисно сховані помилки. Просто вмикаючи додаток, користувач вже має змогу тестувати його безпосередньо протягом всього навчання.

Даний програмний продукт створено за допомогою нової мови програмування Kotlin. Розробники даної мови дали можливість бізнесу збільшити ефективність роботи розробників, а самі розробники отримали сучасний інструмент для роботи. Мову Kotlin може використовувати будь-який

Java-розробник в уже існуючому проєкті, завдяки зворотній сумісності з мовою Java.

Отже, додаток дає можливість отримати базу знань та практичних навичок, які з легкістю можна застосовувати під час роботи на справжніх проєктах. Маючи уявлення про професію, користувач зможе продовжити свій розвиток самостійно, обираючи відповідний його інтересам напрямок.

### Список використаних джерел

1. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М., Суслов В.Ю. Основы инженерии качества программных систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Академперіодика, 2007. – 672 с.
2. James Whittaker. «Exploratory software testing», 2016. – 224с. ISBN-13: 978-0321636416
3. Табунщик Г.В., Кудерметов Р.К., Брагіна Т.І. Інженерія якості програмного забезпечення. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 180 с.

Остряньська Олена Миколаївна

студентка 5 курсу, групи КСЗ -52

Державного університету телекомунікацій

alenaostrianska@gmail.com

Ткаченко Ольга Миколаївна,

доктор технічних наук, доцент, зав. кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### АНАЛІЗ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ

**Постановка задачі.** В даний час соціальні мережі - є динамічними джерелами різномірної інформації, що відбиває різні процеси, які виникають в реальному суспільстві. Для їх кількісного аналізу застосовуються спеціальні технології, орієнтовані на збір і обробку величезних обсягів неструктурованих даних, до яких відноситься технологія BigData. Особливості адаптації технологій BigData до соціальних мереж пов'язані з необхідністю обліку топологічної структури віртуального суспільства користувачів. В цілому це визначає динамічні властивості соціальних мереж, облік яких вимагає розвитку окремого класу математичного і програмного забезпечення BigData.

**Мета роботи.** Дослідження ефективності збору та обробки великих обсягів даних з соціальних мереж.

**Результат дослідження.** До основних вимог, що пред'являються до краулера можна віднести наступні[1,с.19]:

1) Ввічливість. Потрібно дотримуватися накладаються сервером правила, що регулюють частоту звернення і запитувані ресурси.

2) Розподіленість і Масштабованість. Для обробки великих обсягів даних потрібно можливість функціонування краулер на декількох машинах. При цьому потрібно здатність збільшення робочого навантаження, шляхом додавання нових машин або збільшення пропускну здатності.

3) Можливість розширення. Потрібно «легкість» додавання або зміни компонентів краулера. Наприклад, зміна алгоритму впливає на роботу системи, підтримка нового формату даних або мережевого протоколу передачі даних.

4) Стійкість. Система повинна стабільно обробляти різного роду мережеві помилки, що неминуче виникають при обміні даних з серверами. При зупинці роботи, краулер повинен підтримувати відновлення роботи з останньої точки.

5) Продуктивність. Робота з великими обсягами даних вимагає ефективного використання всіх ресурсів машини.

6) Якість. Зібрана краулер база даних документів повинна задовольняти вимогам клієнтів системи. Наприклад, при вирішенні задач моніторингу мережі, база даних повинна містити свіжі копії сторінок.

Конкретні вимоги до системи залежать від специфіки розв'язуваної задачі. Однак при роботі з сайтами, можна виділити дві головні вимоги до всіх систем збору даних: ввічливість і стійкість. Сайти накладають явні і неявні обмеження на число звернень до них. Більшість сайтів не рекомендують встановлювати більше ніж одне з'єднання з ними, при цьому між двома послідовними з'єднаннями повинен бути витриманий часовий інтервал, достатній для того щоб не створювати сайту 'проблем. Ці обмеження вимагають ефективного використання доступного числа звернень до сайтів, щоб якість одержуваної бази було якомога вище [2,с.238].

**Висновки та перспективи.** Збір даних з мільярдів сайтів вимагає реалізації розподіленої системи збору даних, при якій ресурси кожної окремої машини будуть використовуватися максимально ефективно і самі машини ефективно обмінюються даними один з другом. Однак якщо специфіка розв'язуваної краулер завдання вимагає збору даних невеликого обсягу з невеликого числа сайтів, то реалізація розподіленої системи не є обов'язковою.

### Список використаних джерел

1. Shubham Sharma. Big Data Landscape/ Shubham Sharma // International Journal of Scientific and Research Publication. – 2016. – №6.
2. White T. Hadoop: The Definite Guide/ Tom White. – Boston: O'Reilly Media, Inc., 2018. – 657 с.

Паламарчук Олександр Андрійович,  
студент 4 курсу, групи КНД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 442 22 59

Зінченко Ольга Валеріївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛА НЕСАНКЦІОНОВАНОГО РОЗСИЛАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ ЕЛЕКТРОННОЇ ПОШТИ**

Одним з можливих способів підвищення безпеки SMTP сервера є визначення джерел розсилки листів (про які апіорно відомо, що вони є спамом або містять шкідливий код) шляхом аналізу їх службових заголовків [1].

Отже, розробка спеціалізованих методів і алгоритмів, призначених для автоматизації процесу визначення джерел розсилки листів, є актуальним завданням.

Основні результати дослідження можна сформулювати наступним чином:

1. Проведено аналіз засобів і технологій захисту обчислювальних ресурсів SMTP сервера.

2. Проведено порівняльний аналіз способів несанкціонованої розсилки шкідливих програм і «спаму» на основі дослідження можливостей програмного забезпечення, використовуваного для розсилки несанкціонованої електронної поштової кореспонденції

3. Показано, що в загальному випадку, неможливо визначення джерела поштової розсилки в рамках протоколу SMTP.

4. Запропоновано метод аналізу заголовка електронного поштового повідомлення з метою локалізації мережевих вузлів, що беруть участь в поширенні шкідливих програм і спаму, з урахуванням можливої присутності в ньому фальсифікованих даних. Метод полягає в послідовному аналізі ланцюжка службових заголовків поштового повідомлення [2].

5. Відповідно до запропонованого методу аналізу заголовка електронного поштового повідомлення розроблено програмне забезпечення.

### **Список використаних джерел**

1. Douglas E. Comer Internetworking with TCP/IP, Vol. 1: Principles, Protocols and Architecture Forth Edition. – p.880.
2. Loshin, P. Essential Email Standards: RFCs and Protocols Made Practical - John Wiley & Sons, 1999.



Пилипенко Олександр Андрійович  
студент 5 курсу, групи КСЗ-51  
Державного університету телекомунікацій  
pylypenko.oleksandr@gmail.com  
Науковий керівник: Сорокін Д.В.,  
асистент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМОГ ПОБУДОВИ ДО ПЛАТІЖНОЇ СИСТЕМИ

**Постановка задачі.** Високе проникнення послуг рухомого радіозв'язку практично в усі верстви населення не відповідає якості надаваних мобільних сервісів і контенту. Причиною існуючого дисбалансу між високим рівнем розвитку мобільних технологій і низьким рівнем існуючих мобільних сервісів є той факт, що можливості провайдерів з надання мобільних послуг нового покоління не забезпечені відповідними технологіями їх тарифікації та оплати. Виходом зі сформованої ситуації є необхідність дослідження створення платіжної платформи, що реалізує адекватні способи оплати мобільних послуг на основі технології електронних платежів.

**Мета дослідження.** дослідження вимог до побудови електронної платіжної платформи, що дозволяє забезпечити надання масових мобільних он-лайн послуг в мережах стільникового зв'язку

**Результат дослідження.** Вимоги до формування концепції електронної платіжної платформи для мереж стільникового зв'язку (ЕППМСЗ) повинні формуватися на основі існуючого досвіду, можливостей технологій зв'язку і технологій програмної реалізації, що забезпечують відповідну функціональність, а також обмежень, що накладаються специфікою організації мобільних платежів в рамках легітимної схеми, що відповідає законодавству України.

Відповідно до розробленої концепції електронних платежів повинна належати окремій юридичній особі, а користувачі повинні мати в ЕППМСЗ не банківський рахунок, номер якого знаходиться у взаємозв'язку відповідно до абонентським телефонним номером користувача у оператора стільникового зв'язку. Рахунки користувачів в електронних платежах повинні функціонувати незалежно від абонентських рахунків операторів [1,с.22].

В рамках концепції, яка розглядається висуваються наступні технічні вимоги до побудови ЕППМСЗ:

1) Вимоги за призначенням систем електронного платежу. ЕППМСЗ повинна здійснювати підтримку електронних платіжних операцій з Картами в мережах стільникового зв'язку і забезпечувати організацію платіжних послуг

2) Масштабованість. Програмно-апаратний комплекс процесингового центру (ПЦ) платіжної платформи повинен бути розподіленим і масштабованим.

Програмно-апаратний комплекс ПЩ платіжної платформи повинен являти собою мережу вузлів, кожен з яких обслуговує свою групу облікових записів. Збільшення продуктивності повинно здійснюватися в міру необхідності (у міру розширення клієнтської бази) шляхом інкрементного масштабування.

3) Продуктивність. Платіжна платформа в максимальній конфігурації повинна забезпечувати можливість підтримувати до 80 мільйонів облікових записів і виконувати до 30 000 операцій в секунду в разі максимального навантаження.

4) Надійність. Платіжна платформа повинна працювати цілодобово (в режимі 24x7), а загальний час її недоступності для більшості Покупців не повинно перевищувати декількох хвилин в рік.

Локальні катастрофи (пожежі, повені, атаки терористів, землетруси і т.п.) не повинні порушувати роботу платіжної платформи.

При різного роду аваріях і локальних катастрофах допустима втрата певної кількості транзакцій, що визначається технічною реалізацією схеми резервування даних.

5) Швидкодія. Платіжні транзакції і неплатіжні операції покупців не повинні займати більше 5 секунд. У процесах, критичних до швидкості виконання, транзакції повинні виконуватися за час не більше 1 секунди.

Для забезпечення передачі інформації можуть використовуватись канали зв'язку мережа Інтернет, телефонні канали операторів зв'язку, включаючи мережі 2G,3G, 4G, і т.п. Допускається використання технологій локального взаємодії: NFC, RFID і т.п.[2,с.17]

Слід також зазначити, що реалізація програмного забезпечення для платіжної платформи визначається в першу чергу обраною в рамках концепції бізнес моделлю і що висуваються до застосуванню даної платіжної системи технічними вимогами.

**Висновки та перспективи.** Проаналізовано умов розвитку платіжних систем на базі мереж стільникового зв'язку та існуючої нормативно правові бази країни, вивчення схем здійснення платіжних операцій з допомогою мобільного терміналу. На базі проведеного аналізу сформовано вимоги до електронній платіжній системі для мереж стільникового зв'язку та вироблено основні принципи її функціонування.

### Список використаних джерел

1. Золотарев О.А., Кузнецов И.В., Крупное А.Е, Скородумов А.И., Внедрение мобильных платежей как ключевой фактор развития рынка инфокоммуникационных услуг// Мобильные системы - №6 — 2017.
2. Chaum D., Security without Identification: Transaktions Systems to Make Big Brother Obsolete // Communications of the ACM. - 2015 - vol.28, №10.

Пінчук Дар'я Валеріївна  
Студентка 3 курсу, групи ІСД-31  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 869 02 88  
znodasha@gmail.com  
Сторчак Каміла Павлівна,  
Завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій,  
доктор технічних наук, доцент  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ

**Постановка задачі.** Сьогодні у світі існує велика кількість різноманітних інформаційних технологій. Вони застосовуються тепер у кожній професійній та повсякденній сфері людської життєдіяльності. Статистика кількості новітніх технологій, які розроблює людство невпинно зростає, тому існує необхідність слідкувати за нововведеннями до існуючих інформаційних технологій та за абсолютно новими розробленими та введеними в експлуатацію.

**Мета дослідження.** У даній доповіді увага буде зосереджена навпроти деяких найперспективніших хмарних платформ IoT, таких як Microsoft Azure IoT services, Google Cloud IoT, SAP, Amazon Web Services, їх особливостей та користі для людини.

**Результати дослідження.** Найчастіше ці технології використовуються для зменшення турбот людини пов'язаних з домашніми турботами, тобто використовуються для зв'язування між собою усіх інтегрованих у розумні, речей розумного дому, також збору з них даних та аналітики цих даних через свої хмарні системи та сервери. Проте спектр даних технологій значно ширший. Кожна з цих технологій спроможна завдяки своєму постійному функціонуванню робити висновки з інформації яка була аналізована та пропонувати користувачу певні рішення з поліпшення та систематизації роботи дій, що виконуються постійно.

Наприклад, при застосуванні технології Microsoft Azure IoT services можливим стає підключення до хмарних сервісів обробки даних одночасно більше тисячі пристроїв, що дає можливість підключити всі пристрої однієї компанії, будівлі чи комплексу до одного серверу обробки. При цьому усі підключення будуть надійно захищені через представлений комунікативний канал зв'язку.

Дані технології підтримують декілька типів аутентифікації, що є вкрай важливим для захисту інформаційного каналу. Наприклад, аутентифікація на основі токенів SAS дозволяє пришвидшено приступати до роботи з управління IoT. Існує окрема аутентифікація на основі сертифікатів X.509 та X.509 ЦС що

створена для безпечного підключення за стандартами та простої реєстрації на базі стандартів.

Технологія Amazon Web Services включає в себе ряд корисних доповнень, зокрема особливо корисних у сфері аналітики, таких як Amazon Data Pipeline, AWS Glue, Amazon Redshift.

Через додаток AWS IoT Device Management до попередньої платформи можна здійснювати моніторинг та управління підключеними пристроями до мережі. Це корисно, адже дає змогу дистанційно зрозуміти у чому саме проблема у роботі пристрою, якщо така є, або ж, це дає можливість зібрати дані напряму та змінити потрібні параметри.

**Висновки та перспективи.** Хмарні інформаційні технології будуть і надалі стрімко розвиватися даючи людині ще більший функціонал можливостей, що дозволить в більшому обсязі ніж зараз автоматизувати роботу людини та спростити так звану ручну роботу над підрахунками даних та їх аналітиці. Хмарні платформи у майбутньому мають великий шанс бути введеними до роботи кожного підприємства і також не виключено, що в майбутньому з'являться нові, ще більш спрощені у використанні, проте не менш надійні платформи.

### Список використаних джерел

1. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/iot-hub/about-iot-hub>
2. <https://aws.amazon.com/ru/datapipeline/?hp=tile&so-exp=below>
3. <https://aws.amazon.com/ru/iot-device-management/?hp=tile&so-exp=below>

Полтавець Ігор Олексійович  
студент 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 215 85 25  
Poltavec98@gmail.com

Навчальний керівник: Лавринєць Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### БЕЗПРОВОДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ARUBA INSTANT

**Постановка задачі.** З розвитком безпроводових технологій та появою точок доступу нового покоління Aruba Instant з'являється можливість створення складних високопродуктивних безпроводових мереж, які дозволяють підвищити швидкість передачі, забезпечити високу щільність абонентів та підвищити надійність.

**Мета дослідження.** При побудові безпроводової мережі з високою щільністю на базі технології Aruba Instant необхідно забезпечити належне відношення рівня сигналу до рівня шуму по всій зоні обслуговування (велику потужність сигналу), достатню пропускну здатність для обслуговування великої кількості абонентів, усунення перешкод між точками доступу та ефективне використання ефірного часу.

**Результати дослідження.** Досягається поставлена ціль за допомогою наступних принципів:

- 1) стратегії розміщення точок доступу для мереж з високою щільністю;
- 2) вибір точки доступу з параметрами, що задовольняють вимогам побудови мереж з високою щільністю;
- 3) обґрунтування мінімальної відстані між точками доступу для забезпечення безпроводової мережі з високою щільністю

При розробці та налаштуванні безпроводової мережі високої щільності необхідно враховувати, що загальна потужність зони обслуговування безпроводової мережі з високою щільністю фіксується незалежно від зовнішнього втручання. Aruba називає це "загальною пропускну спроможністю" мережі високої щільності. Пропускна спроможність системи - це сума потужностей окремих каналів зв'язку. Однією з поширених помилок є та, що можна збільшити пропускну спроможність, додаючи точки доступу. Це не так. Кількість точок доступу не має ніякого відношення до потужності системи. Навпаки, необхідну кількість точок доступу можна обрахувати на основі знання загальної пропускну спроможності системи.

Загальну пропускну здатність системи (TST) можна розглядати як сумарне навантаження, яке генерується мережею VHD через WAN-інтерфейси маршрутизаторів Інтернету.

У кожному каналі використовується більше ніж одна точка доступу на канал тому, що система високої щільності часто потребує значно більше точок доступу ніж каналів, щоб переконатися, що всі користувачі можуть зв'язатися з мережею, а також для того, щоб забезпечити високий рівень відношення сигнал/шум у всій системі.

**Висновки та перспективи.** З розвитком безпроводових технологій та появою точок доступу нового покоління Aruba Instant з'являється можливість створення складних високопродуктивних безпроводових мереж, які дозволяють підвищити швидкість передачі, забезпечити високу щільність абонентів та підвищити надійність.

При реалізації стратегії розміщення точок доступу при створенні мереж високої щільності, доступні три архітектури - розміщенні точок доступу на високому рівні, бічні, та точки доступу, що розміщенні на низькому рівні. Кожна стратегія має переваги та недоліки, але ці архітектури ніколи не повинні об'єднуватися в єдину зону покриття.

## Список використаних джерел

1. [https://aruba.complete.ru/web/pdf/aruba\\_instant\\_wi-fi.pdf](https://aruba.complete.ru/web/pdf/aruba_instant_wi-fi.pdf) -- 1-4 с
2. [http://aruba.lantec.ua/documents/Campus\\_AP\\_Aruba\\_303\\_Series.pdf](http://aruba.lantec.ua/documents/Campus_AP_Aruba_303_Series.pdf) -- 1-6 с

Пузир Володимир Анатолійович  
студент 7 курсу, групи ТСЗМ-71  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 780 30 12, (096) 755 42 71  
vladimirpuzyr05@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ МАГІСТРАЛЬНОЇ ВОЛЗ МІЖ НАСЕЛЕНИМИ ПУНКТАМИ БОРИСПІЛЬ-БРОВАРИ

**Постановка задачі.** Дослідити можливість впровадження магістральної ВОЛЗ між населеними пунктами Бориспіль– Бровари з урахуванням особливостей мереж вказаних пунктів та особливостей рельєфу місцевості.

**Мета дослідження.** Впровадити на основі розрахунків та аналізу сучасних систем передачі інформації магістральної ВОЛЗ між вказаними населеними пунктами.

**Результати дослідження.** На основі аналізу існуючих систем передачі інформації та основних розрахунків (довжини регенераційної ділянки по загасанню та дисперсії; швидкості та ємності передачі даних та інше) було розраховано систему магістральної ВОЛЗ між Борисполем та Броварами .

**Висновки та перспективи.** Впровадження найновіших досягнень в сучасні системи передачі інформації дозволяє досягти неперевершених результатів.

## Список використаних джерел

1. [https://iron-harry.ua/technology/prokladka\\_vols.htm/](https://iron-harry.ua/technology/prokladka_vols.htm/)
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5\\_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)

Розвадський Богдан Петрович  
студент 5 курсу, групи КСЗ -51  
Державного університету телекомунікацій  
Rozvadskiy98@gmail.com  
Науковий керівник: Глущук А.В.,  
асистент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ЛЮДИНИ ПРИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

**Постановка задачі.** Інтерес до задачі автоматичного визначення різних атрибутів людини, до яких відносяться стать, раса, вік та ін., методами комп'ютерного зору на основі аналізу зображення особи в останні роки неухильно зростає. Однією з головних причин цього є стрімке збільшення числа зображень людей в Інтернеті, і необхідність їх автоматичної анотації для задач пошуку.

**Мета роботи.** Дослідження проблем виявлення облич в системах відеоспостереження.

**Результат дослідження.** Завдання розпізнавання образів полягає класифікації зображень на основі певних вимог. Побудова опису зображення на основі його уявлення з використанням ознак є чи не найбільшою складним завданням в процесі побудови системи розпізнавання образів. Процедура вибору ознак досі є евристичної і багато в чому залежить від предметної області.

Аналіз особливостей, властивих зображенням особи, одержуваних від відеокамер спостереження, дозволяє виявити геометричні спотворення, що мають різну природу. Додаткові складнощі викликає необхідність адаптації до постійно мінливого освітлення. В результаті аналізу визначені основні вимоги до системи ідентифікації, до яких можна віднести: адаптація до зміни умов освітлення, стійкість до перспективного скорочення форми об'єкту і до геометричних спотворень форми об'єкта, збереження класифікуючих властивостей при наявності факторів, що ускладнюють розпізнавання особистості (головний убір, окуляри, борода і т.п.) [1, с.340].

Для вирішення завдання виділення особи проведено дослідження основних груп ознак, до яких віднесено:

- геометричні ознаки, такі як ширина, висота, площа, периметр об'єкта;
- топологічні ознаки, до яких відносяться число зв'язкових елементів об'єкта;
- ймовірні ознаки, зокрема характеристики яскравості, текстурні характеристики, ознаки стохастичною геометрії;
- колірні ознаки - яскравість, насиченість, тон.

Проведений аналіз показав, що жодна група ознак окремо не може в повній мірі одночасно задовольнити вимогам точності і швидкості виділення особи на зображенні, що отримується з відеокамери спостереження. Вирішенням цієї проблеми є використання поєднання кількох ознак для поетапного уточнення області обличчя на зображенні людини. Найбільший інтерес в даному випадку представляють колірні ознаки, так як їх аналіз займає менший час. Експерименти показали, що колір шкіри різних людей займає досить невелику обмежену область колірного простору навіть при розгляді кольорів шкіри людей різних рас.

Завдання локалізації людей є складною з огляду на декілька основних причин: особа - це динамічний об'єкт, який має високу ступінь мінливості, наприклад різні умови освітленості, що визначаються типом, напрямком і кількістю джерел світла; часткове перекриття осіб іншими об'єктами сцени; необхідність локалізації і розпізнавання осіб, що мають довільні положення в просторі [2,с.560].

**Висновки та перспективи.** Аналіз показав, що виявлення обличчя в існуючих системах при збільшенні відсотка виявлень понад 90% спостерігається експоненціальне зростання числа помилкових виявлень, що ускладнює використання цих систем, тому необхідно удосконалювати методи та засоби виявлення виникаючих помилок.

### Список використаних джерел

1. Brown, L. A survey of image registration techniques/L. Brown //Journal ACM Computing Surveys (CSUR), 2016. – Vol. 24, Issue 1. – P. 325-376.
2. Chai, D. Face segmentation using skin-color map in videophone applications / D. Chai, K. Ngan // IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, June 2017. – Vol. 9, Issue 4. – P. 551-564.



Роздайбіда Владислав Дмитрович  
студент 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 348 42 46  
rozdaibeda148@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ**

**Постановка задачі.** Розробити на основі сучасної елементної бази та новітніх принципів організації інформаційного обміну віддаленими об'єктами систему сповіщення про проникнення.

**Мета дослідження.** На базі розглянутих новітніх способів захисту автомобіля від проникнення сформувані основні принципи побудови охоронних комплексів на основі GPS/GSM.

**Результати дослідження.** На базі оптимального вибору елементної бази з заданими показниками та відповідними розрахунками отримана оптимальна система захисту автомобіля від проникнення.

**Висновки та перспективи.** Впровадження новітніх досягнень в сучасних та перспективних системах захисту дозволять отримати якнайкращі результати у збереженні рухомого та нерухомого майна громадян.

### **Список використаних джерел**

1. Активні та пасивні системи захисту автомобіля.

Руденко Наталія Вікторівна  
ст. викл. кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Марчук Ярослав Васильович  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(098) 311 75 89  
ygoslav24m@gmail.com

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

**Постановка задачі.** Сучасний розвиток інформаційного суспільства безпосередньо пов'язаний з необхідністю збору, обробки і передачі величезних об'ємів інформації, перетворенням інформації у товар, як правило, значної вартості. Це стало причиною глобального переходу від індустріального суспільства до інформаційного. Поява всесвітньої мережі Інтернет спричинила масштабне зростання міжнародних спілкувань у різних сферах людського життя. В роботі була поставлена задача дослідити розвиток інформаційних технологій в сучасному світі, в науці, в суспільстві та інших сферах життя.

**Мета дослідження.** В роботі поставлена мета розкрити сучасне поняття «інформаційні технології», а саме дослідити комплекс взаємозалежних, наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою і зберіганням інформації; обчислювальну техніку і методи організації і взаємодії з людьми і виробничим устаткуванням, їх практичні додатки, а також зв'язані з усім цим соціальні, економічні та культурні проблеми в сучасному світі.

**Результати дослідження.** Інформаційні технології дуже швидко перетворилися на життєво важливий стимул розвитку не тільки світової економіки, а й інших сфер людської діяльності. На сьогоднішній день практично неможливо знайти сферу, в якій зараз не використовуються інформаційні технології. Використовуючи інформаційні технології можна з легкістю отримати доступ до цікавої та корисної інформації, а також спілкування на віддалених куточках світу[3].

В роботі розглянуті сучасні інформаційні технології, які увібрали в себе лавиноподібні досягнення електроніки, а також математики, філософії, психології та економіки. Утворений в результаті життєздатний гібрид ознаменував революційний стрибок в історії інформаційних технологій, яка налічує сотні тисяч років [1].

Досліджено застосування інформаційних технологій на виробництві і у транспорті, банках та біржах, в засобах масової інформації і видавництві, в

оборонних системах, соціальних та правоохоронних базах даних, сервісах і в охороні здоров'я, в навчальному процесі, офісах для переробки наукової та ділової інформації, нарешті, сам Інтернет - усюди інформаційні технології. Інформаційна насиченість не тільки змінила світ, а й створила нові проблеми, які не можна було передбачити [2].

Сучасні інформаційні технології стають одним з найбільш прибуткових та швидко зростаючих секторів економіки. Інформація стала важливим виробничим і комерційним ресурсом. Соціальні мережі справді заповнили наш світ. А це сталося завдяки швидкому розвитку інформаційних технологій в цілому [3]. Внаслідок глобалізації інформаційних технологій різноманітні суспільні проблеми і протиріччя часто відображаються у вигляді інформаційно-психологічних операцій або, досить популярних на сьогодні - війн.

**Висновки та перспективи.** Сучасне суспільство просто переповнене потоками інформації, які безсумнівно потребують обробки. Можна сказати, що інформаційні технології глибоко проникли в наше життя і сучасне суспільство, яке не зможе в нинішньому вигляді існувати без них.

Сучасне суспільство навряд чи можна уявити без інформаційних технологій. Перспективи їх розвитку сьогодні складно уявити навіть фахівцям. Проте, ясно, що в майбутньому нас чекає щось грандіозне. І якщо темпи розвитку інформаційних технологій не скоротяться (а в цьому немає ніяких сумнівів), то це відбудеться дуже скоро.

### Список використаних джерел

1. Сучасні інформаційні технології [Електронний ресурс]: — <https://it-tehnolog.com/statti/suchasni-informatsiyni-tehnologiyi>
2. Кондрашова, С.С. Інформаційні технології в управлінні: Навч. посібник / С.С.Кондрашова . — К. : МАУП, 1998. — 560 с.
3. Роберт І. Сучасні інформаційні технології освіти / І.Роберт. — М. : Школа-Пресс, 2004. — 454 с.

Свищук Марія Миколаївна  
Сотников Андрій Денисович  
студенти 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 315 50 33  
Ojackdawz@gmail.com  
Науковий керівник: Танцюра Людмила Іванівна,  
Старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПСИХОЛОГІЇ

В нас час технології проникли чи у кожен існуючу галузь. ІТ не оминули також психологію. Інформаційні технології з великою користю допомагають досліджувати психологію людей, а також лікувати їх патологічні недуги. Велика кількість цікавих розробок виводить дослідження психічних порушень на абсолютно новий рівень.

ІТ знаходиться застосування в усіх сферах діяльності психолога і, мабуть, найбільш яскраво проявляється в проектувальній діяльності. Величезний обсяг робіт зі збору, аналізу, систематизації даних, їх чіткої статистики, встановлення коефіцієнта кореляції здійснюється за допомогою ІТ.

Ми живемо в світі постійного інформаційного пересичення, шумового забруднення, перенаселення. Нас оточують рекламні слогани і шаблони, яким треба відповідати, і дедлайни, які треба дотримуватися, жертвуючи сном і сімейними цінностями, саме неймовірно актуальною стає тема депресії та тривоги. І тому психологія також не стоїть на місці.

Сучасні засоби комунікації надають набагато більший вибір форм спілкування. Завдяки відеоконференціям і месенджером спілкуватися з психологом або психотерапевтом можна навіть не виходячи з дому.

Також зараз створюється велика кількість мобільних додатків, котрі також стають незамінними помічниками в формуванні здорового способу життя. Вони дозволяють фіксувати власний прогрес в самопізнанні або, скажімо, застерігають від потенційних небезпек. Наприклад, в MoodKit можна відстежувати власне негативне мислення, вести журнал настрою і планувати активності, які допоможуть по-новому вибудувувати своє життя день у день. Деякі додатки, такі як Mobylyze, відстежують розташування користувача і активність його соціальних взаємодій онлайн і в реальному житті, щоб вчасно розпізнати перші ознаки депресії. Подібних додатків на сьогодні є не так багато, але дана область активно розвивається.

Одне з найбільш перспективних напрямків в психотерапії нового часу - це використання віртуальної реальності. Клінічні психологи і нейробіологи

активно досліджують можливості застосування VR-окулярів в лікуванні депресії і наслідків психічних травм, а також при підготовці фахівців.

Крім того, на основі віртуальної реальності розробляються комп'ютерні програми і мобільні додатки для надання психологічної допомоги. Так, Virtual Reality Medical Center дозволяє симулювати ситуації, що викликають у пацієнта тривогу. Одночасно з цим пристрій біологічного зворотного зв'язку фіксує фізіологічні показники стресу, такі як пульс, дихальний ритм і шкірно-гальванічна реакція, і пацієнт вчиться зусиллям волі послаблювати виразність своєї тривоги і паніки у важких ситуаціях - а потім переносить цей досвід довільної саморегуляції в реальне життя.

Наведені вище приклади використання інформаційних технологій, є далеко не повним списком можливостей їх застосування в психології, проте, їх досить для того, щоб зробити висновок: використання ІТ в психології кваліфікованими психологами має беззаперечні переваги і перспективи

### **Список використаних джерел**

1. Болотов А.В. Применение информационных технологий в психологии
2. <http://posta-magazine.ru/psychology/digital-psychology>

Соломяний Тарас Віталійович  
студент 4 курсу, групи ТСД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 889 80 06  
solomiany.taras@gmail.com  
Домрачева Катерина Олексіївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЙ ТА ХАРАКТЕРИСТИК ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖ**

**Постановка задачі.** Виконати аналіз характеристики гетерогенної мережі як приклад демонстрації оглянуто методології оцінки продуктивності мереж зв'язку.

**Мета дослідження.** Дослідження класифікації для різних рівнів гетерогенної мережі HetNet, що охоплюють всі її особливості з точки зору аналітичних рішень.

**Результат дослідження.** Для кожного рівня в гетерогенній мережі HetNet, необхідно проводити диференціацію між трьома основними компонентами (осі на рис.1а) які спочатку визначаються відповідними математичними конструкціями, а саме:

- інтерференція;
- управління потужністю/розподіл ресурсів [1,с.18],
- використання ресурсів.

На рис.1а проілюстровано тривимірний простір, сформований на основі трьох критеріїв і демонструє різні види гетерогенних мереж HetNet як приклади такого простору. Розділимо розглянуті приклади на три групи:

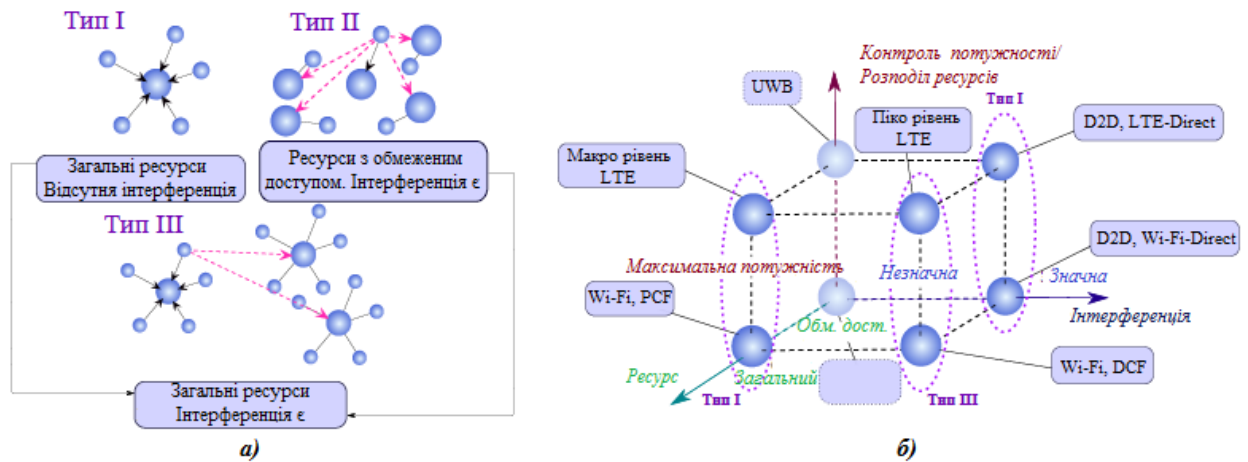


Рисунок 1 - Класифікація видів та типів гетерогенних мереж HetNet

Тип I («макро»): ресурси розподіляються між декількома лініями, вплив інтерференції може бути нівельовано завдяки технологічним особливостям (таким як координація, частотне планування, направлене випромінювання, а також інші сучасні і перспективні технічні рішення).

Тип II («D2D»): ресурси ексклюзивно належать одній лінії, але інтерференцію слід брати до уваги.

Тип III («мала сота»): ресурси розподіляються між декількома лініями, і інтерференція повинна прийматися до уваги для довколишніх сот.

Отже, типи гетерогенних мереж, розглянуті вище, пронумеровані відповідно до їх зростаючою складністю рис. 1б. Найпростіший Тип I еквівалентний одній соті в зоні покриття макро базової станції (один об'єкт), коли інтерференція від інших об'єктів мережі може розглядатися як фоновий шум внаслідок складних процедур управління інтерференцією, які розподіляють ресурси базових станцій [2,с.10].

Більш складний сценарій розглядається для Типу II, коли ресурси є ексклюзивними для приймально-передавальної пари і, таким чином, не можуть

бути використані для інших користувачів, а інтерференція від інших з'єднань (об'єктів) існує і повинна прийматися до уваги I, нарешті, найбільш складна опція

Тип III, має на увазі значиму інтерференцію між об'єктами мережі, а також використання загальних ресурсів декількома передавачами.

Далі скомбінуємо всі можливі схеми розподілу ресурсів та управління потужності в одну вертикальну групу рис.1б. Як приклад розглянемо точку на рисунку, позначену як «WiFi, DCF», що використовує механізми на основі стандарту IEEE 802.11. Ця система відноситься до випадку значущою інтерференції між «сотами» WiFi, в той час як ресурси однієї точки доступу (access point, AP) розподіляються між декількома користувачами з фіксованою потужністю передачі. Іншим прикладом є точка, позначена як «WiFi, LTEDirect», де інтерференція між найближчими лініями може бути досить високою, але ресурси вихідного зв'язку віддаються ексклюзивно одному з'єднанню.

**Висновки та перспективи.** Отже у роботі виконано аналіз класифікацій та характеристики гетерогенної мережі як приклад демонстрації досліджуваної методології розподілу ресурсів в гетерогенних мережах зв'язку, що відрізняється від відомих комплексним аналізом. Говорячи про подальший розвиток, взаємодія D2D може стати досить ефективним механізмом для вивантаження трафіку з базової мережі, а також для забезпечення підтримки соціальних мереж за допомогою локалізації надання послуг.

### Список використаних джерел

1. Hongseok Kim, de Veciana Gustavo. Leveraging Dynamic Spare Capacity in Wireless Systems to Conserve Mobile Terminals' Energy // IEEE/ACM Transactions on Networking. — 2016. — Vol. 18, no. 3.
2. Кучерявый А.Е., Кучерявый Е.А., Харью Я. Качество обслуживания в сети Интернет // Электросвязь. — 2012. — no. 1. — Рр. 9–14.

Степовий Максим Вікторович  
студент 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 929 42 71  
ravensquad99@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ПРОЕКТ МТМ НА БАЗІ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ СИНХРОННОЇ ЦИФРОВОЇ ІЄРАРХІЇ**

**Постановка задачі.** Розробити проект міської телефонної мережі на базі синхронної цифрової ієрархії з урахуванням сучасних та перспективних телекомунікаційних систем.

**Мета дослідження.** Виявити можливості підвищення завадозахищеності існуючих систем передачі СЦІ та запропонувати нові способи підвищення захисту каналів на основі аналізу найсучаснішого телекомунікаційного обладнання.

**Результати дослідження.** Проведені дослідження та розрахунки дозволили сформувавши ефективну схему МТМ з впровадженням сучасної елементної бази телекомунікаційних систем.

**Висновки та перспективи.** Запропонована схема МТМ на базі систем передачі СЦІ дозволить підвищити завадостійкість та пропускну здатність ліній зв'язку.

### **Список використаних джерел**

1. Горбатий І.В., Бондарев А.П. Телекомунікаційні системи та мережі Національний університет «Львівська політехніка», 2016.-336с.



Туць Богдан Васильович

студент 5 курсу

Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова

onazkafedratk@gmail.com

Науковий керівник: Гладких Валерій Миколайович,

кандидат технічних наук, доцент кафедри «Телекомунікації»

Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, м. Одеса

## **МЕТОДИ ЗАХИСТУ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІД DDOS-АТАК**

Концепція хмарних обчислень значно змінила традиційний підхід до доставки, управління та інтеграції додатків.

У порівнянні з традиційним підходом, хмарні обчислення дозволяють управляти великою інфраструктурою, обслуговувати різні групи користувачів у межах однієї хмари, а також означають повну залежність від провайдера хмарних послуг. Однак ця залежність є такою лише в теорії, адже якщо компанія-провайдер допустить хоч один прецедент крадіжки інформації, це стане колосальним ударом по всій індустрії.

У той же час на передній план виходить ще одна концепція, а саме, програмно-конфігуруванні мережі (SDN). У той час як хмарні обчислення полегшують керування обчислювальними ресурсами і ресурсами зберігання, за допомогою SDN пропонується вирішити ще одну проблему, яка перешкоджає розвитку сучасного Інтернету, а саме, управління мережею.

За результатами магістерської роботи можна зробити наступні висновки:

Грунтуючись на аналізі комбінації хмарних обчислень і SDN, зроблено висновок, що об'єднання SDN і хмарних обчислень надає унікальну можливість поліпшити захист від DDoS-атак в корпоративній мережевому середовищі.

Запропоновано систему CloudSdnSecurity, легко масштабується і має гнучку систему захисту від DDoS атак. Система використовує SDN для вирішення нових проблем безпеки, пов'язаних з хмарними обчисленнями, включаючи розширений периметр захисту та динамічні топологічні зміни мережі.

Була проведена оцінка запропонованої системи на основі результатів моделювання з використанням хмарного сервісу Amazon EC2. Результати показують, що система добре працює в новій мережевий парадигмі і вимагає обмежених обчислювальних і комунікаційних витрат, що є найважливішою вимогою захисту від DDoS атак в хмарних обчисленнях.

## Список використаних джерел

1. Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. / В.Ф. Шаньгин, Москва: ДМК Пресс, 2012. – 592с.
2. B. Wang, Y. Zheng, W. Lou, Y.T. Hou, DDoS attack protection in the era of cloud computing and software-defined networking, in: 9th Workshop on Secure Network Protocols (NPSec) in Conjunction with ICNP, IEEE, 2014.

Черепенко Ігор Олексійович

студент 4 курсу, групи ТСД-45

Державного університету телекомунікацій

(095) 145 17 04

4erepenkoigor@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,

доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ВНУТРИЗОНОВОЇ ВОЛЗ МІЖ НАСЕЛЕНИМИ ПУНКТАМИ ВАСИЛЬКІВ- УМАНЬ

**Постановка задачі.** Дослідити можливість впровадження внутризону ВОЛЗ між населеними пунктами Васильків – Умань з урахуванням особливостей мереж вказаних пунктів та особливостей рельєфу місцевості.

**Мета дослідження.** Впровадити на основі розрахунків та аналізу сучасних систем передачі інформації внутризону ВОЛЗ між вказаними населеними пунктами.

**Результати дослідження.** На основі аналізу існуючих систем передачі інформації та основних розрахунків ( довжини регенераційної діляки по загасанню та дисперсії; швидкості та ємності передачі даних та інше) було розраховано систему внутризону ВОЛЗ між Васильківим та Уманью.

**Висновки та перспективи.** Впровадження найновіших досягнень в сучасні системи передачі інформації дозволяє досягти неперевершених результатів.

## Список використаних джерел

1. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=47592>

Щерба Данііл Миколайович,  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
mistikase@gmail.com

Руденко Наталія Вікторівна,  
ст. викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОЗРОБЦІ ВЕБ-САЙТІВ

**Постановка задачі.** Дослідити сучасні методи розробки веб-сайтів.

**Мета дослідження.** З'ясування векторів розвитку інформаційних технологій в сучасних веб-сайтах.

**Результати дослідження.** Сьогодні в розробці веб-сайтів є наступні тенденції:

Progressive Web-Application. Прогресивний веб-додаток (PWA) - це веб-сайт, який виглядає і поводить себе так само, як мобільний додаток, що означає, що його можна додати до головного екрана смартфона, відправити push-повідомлення, отримати доступ до апаратних засобів пристрою і працювати в автономному режимі.

Сутність цієї технології в тому, щоб ресурс міг бути збережений на домашній екран смартфона, подібно звичайному додатку. Навіть взаємодія з ними схожа, але веб-додатки такого формату мають ряд переваг перед «Native» і звичайним ресурсом в закладках. Основні відмінності:

- кроссбраузерність і кроссплатформенність. Коли ви створюєте мобільний додаток, то змушені проводити web-розробку версій для основних операційних систем: Android, iOS, Windows. Це складний процес, особливо якщо сам проект розрахований на невелику аудиторію і не обіцяє великого прибутку. Але з PWA ви просто робите щось на зразок посилання, яке потрібно красиво оформити;
- економія ресурсів. Native використовують чимало оперативної і фізичної пам'яті, в той час як PWA розміщені на сервері і можуть виконувати ті ж функції;
- повідомлення, як в звичайних додатках. Щоб отримувати повідомлення з Facebook, вам потрібен додаток соцмережі, а також Messenger. Але з прогресивним веб-додатком такі маніпуляції ні до чого - знадобиться лише один клік в браузері «додати на домашній екран»;
- можливість роботи в онлайн. Актуально для підтвердження бронювання і каталогів. Наприклад, на ресурсі розміщена законодавча база. Кожен раз проводити завантаження - некомфортно. Зберігши сайт

на домашній екран, з законами можна взаємодіяти без підключення до інтернету.

PHP 7. Основною відмінністю версії 7 стала продуктивність: движок під назвою Just in Time робить мову майже в два рази швидше. Всі зміни, які відбувалися, були побудовані таким чином, щоб оптимізувати його роботу. Також було вдосконалено синтаксис, причому не зовсім так, як того хотіли «правильні» програмісти. Незважаючи на очікування, «препроцесор» не став складніше в освоєнні. Замість цього з'явилася можливість скоротити кількість написаних рядків.

Блокчейн. Блокчейн - побудована за певними правилами безперервна послідовна ланцюжок блоків (зв'язний список), що містять інформацію. Зв'язок між блоками забезпечується не тільки нумерацією, а й тим, що кожен блок містить свою власну хеш-суму і хеш-суму попереднього блоку. Для зміни інформації в блоці доведеться редагувати і всі наступні блоки. Найчастіше копії ланцюжків блоків зберігаються на безлічі різних комп'ютерів незалежно один від одного. Це робить вкрай скрутним внесення змін до інформації, вже включену в блоки.

Вперше термін з'явився як назва повністю реплікованих розподіленої баз даних, реалізованої в системі «біткойнов», через що блокчейн часто відносять до транзакцій в різних криптовалютах, проте технологія ланцюжків блоків може бути поширена на будь-які взаємопов'язані інформаційні блоки. Біткойн став першим застосуванням технології блокчейн в жовтні 2008 року.

Зараз же блокчейн знаходить застосування в таких областях, як фінансові операції, ідентифікація користувачів або створення технологій кібербезпеки. Блокчейн-технологіями цікавляться банківські установи та державні організації.

Віртуальна реальність. Існує помилкова думка про те, що доповнена і віртуальна реальність - це приблизно одне й те саме. Але суттєві відмінності все ж є: VR (virtual reality) повністю занурює вас в придуманий розробником світ (використовуються шоломи, на кшталт Oculus Rift), а AR (augmented reality) накладає об'єкти на реальний світ, як в грі Pokemon Go.

Остання стала наймасштабнішою реалізацією доповненої реальності за останні кілька років. Але розваги - не єдине, що можна створити за допомогою цих двох технологій. Web-розробка в цьому секторі спрямована на освіту, культуру і торгівлю: віртуальні галереї і шоуруми входять в моду.

Також існують проекти, які поєднують в собі відразу web-розробку, блокчейн і доповнену реальність. Стартап Mossland зміг об'єднати все це в одному продукті. По суті, розроблене додаток направлено на рекламу і розвага одночасно. Користувачі роблять віртуальні покупки реальних будівель у великих містах, обмінюються ними за внутрішню валюту і продають ігровий простір під рекламу. Наводячи пристрій (окуляри доповненої реальності, камеру смартфона) на об'єкт, користувач бачить його ціну, власника, а також рекламне оголошення.

**Висновки та перспективи.** На сьогоднішній момент в тенденціях ми можемо побачити як і старі, перевірені часом технології, так і нові інформаційні технології, які розраховані на спрощення та автоматизацію різних процесів, але при цьому є тенденція до ускладнення веб-сайтів для розваги користувачів.

### Список використаних джерел

1. Progressive Web Apps. [Електронний ресурс] // UaMaster. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.uamaster.com/progressive-web-apps/>.
2. Технологии веб-разработки [Електронний ресурс] // WebForMyself. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://webformyself.com/texnologii-veb-razrabotki-v-2018-godu/>.
3. Блокчейн [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD>.
4. Новости, тенденции и тренды веб разработки в 2020 году <https://www.motocms.com/blog/ru/trendy-web-razrabotki/> [Електронний ресурс] // МОТОСМС. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.motocms.com/blog/ru/trendy-web-razrabotki/>.
5. Костарев А. Ф. РНР в Web-дизайне / А. Ф. Костарев. – СПб: ВHV-Петербург, 2015. – 393 с.

Яншаєв Ярослав Юрійович

студент 5 курсу, групи ТСЗ-51

Державного університету телекомунікацій

(067) 327 14 94

iarosl2705@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,

доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### РОЗРОБКА МЕРЕЖІ DWDM

**Постановка задачі.** Розробити мережу DWDM на основі найновіших досягнень розвитку телекомунікаційних систем.

**Мета дослідження.** На базі розглянутих новітніх способів телекомунікаційних систем сформувані основні принципи побудови мереж WDM та DWDM.

**Результати дослідження.** На базі оптимального вибору смуг в спектральному діапазоні та вікнах прозорості для оптоволокна була розроблена оптимальна мережа DWDM з відповідними показниками.

**Висновки та перспективи.** Впровадження новітніх досягнень в телекомунікаційні системи та мережі дозволяють отримати якнайкращі результати у дослідницьких роботах.

### **Список використаних джерел**

1. Технология DWDM (плотные WDM).

## **НАПРЯМ 2. ІОТ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ**

Алтинніков Дмитро Євгенович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41,  
(050) 587 09 71  
altd0606@gmail.com

Державного університету телекомунікацій,  
Тушич Аліна Миколаївна,  
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІОТ ДОПОВНЮЮТЬ ОДИН ОДНОГО

**Постановка задачі.** Ознайомитися з взаємодією технології штучного інтелекту та ІоТ.

**Мета.** Ознайомитися зі взаємодією штучного інтелекту та інтернету речей в сучасних умовах.

**Результати дослідження.** В даний час одними із передових технологій, які стрімко розвиваються є штучний інтелект та ІоТ. Одна з них направлена на отримання додаткової інформації через підключення пристроїв до мережі, а саме ІоТ, інша на автоматизовану обробку інформації. З цього постає запитання. Як ці технології доповнюють одна одну?

Штучний інтелект грає визначну роль в рості ІоТ сектору. Раніше виконання певної задачі в повній мірі залежала від людської робочої сили, але вже зараз компанії, які займаються розробкою штучного інтелекту роблять революції майже в кожному секторі людського життя.

ІоТ впроваджується з метою передачі даних до інших пристроїв, використовуючи для цього інтернет.

Штучний інтелект допомагає ІоТ відловлювати інформацію базовими алгоритмами, де вони можуть конвертувати інформацію в структуровані аналітичні дані за допомогою машинного навчання. Такі розробки допомагають компаніям моніторити операції, які можуть дати краще розуміння даних з більшою точністю.

Тож, яким чином штучний інтелект сприяє зростанню ІоТ. Програма штучного інтелекту може отримати доступ до вашої бази даних ІоТ і знати про ваш вибір на основі основних уподобань, ці персоналізовані пропозиції можуть легко полегшити чиєсь життя.

Існують рішення, які аналізують та інтерпретують ІоТ дані, але штучний інтелект та машинне навчання можуть вдосконалити результат обчислення з даних та швидко отримувати результат обчислення. Штучний інтелект може визначити незвичні тенденції з більшою точністю і усуває потребу в огляді даних людиною (за допомогою комп'ютерного зору та розпізнавання мовлення).



Переваги, які IoT надає бізнесу, добре відомі, проте сьогодні деякі з них знаходяться ще на стадії розвитку. Наприклад підприємства можуть швидко реагувати на тенденції ринку. Так, IoT дозволяє підприємствам контролювати свою діяльність дуже тонко, детально розуміючи щоденну діяльність великих і малих компаній. Тим не менш, реагування на цей потік даних не завжди є таким швидким, як це має бути. В свою чергу, штучний інтелект дозволяє підприємствам швидше реагувати на ситуації, тому що дані стискаються швидше та з більш глибоким розумінням. Ще однією великою перевагою є прогноз обслуговування. IoT вже дозволяє промисловим компаніям швидко реагувати на збій обладнання. Немає необхідності чекати, коли людина сповістить про помилку, про пошкоджене обладнання повідомляється негайно, і відповідь може бути запущена швидко. І все-таки технологія IoT з підтримкою штучного інтелекту може запобігти виникненню цих збоїв в першу чергу.

Також однією зі значущих переваг є підвищення ефективності. Пристрої IoT забезпечують розширення потоків даних, що дозволяють підприємствам оцінювати продуктивність окремих компонентів до мікромасштабу. Але розумні обчислення можуть дозволити скористатися цими знаннями з цих потоків даних швидше, ніж можуть традиційні засоби аналізу.

**Висновки та перспективи.** Отже, зрозуміло, що пристрої IoT можуть забезпечити величезним потоком інформації у реальному часі, що забезпечує надзвичайні переваги для підприємств у багатьох секторах. Однак використання цих даних для досягнення реальної вигоди є проблемою. Комбінований ефект IoT та штучного інтелекту може змінити правила гри для багатьох галузей. Все, що для цього необхідно інтегрувати потоки даних, які надає IoT з системами штучного інтелекту та машинного навчання.

### Список використаних джерел

1. How Artificial Intelligence Will Impact the Internet of Things? [Електронний ресурс] <https://www.iotcentral.io/blog/How-ai-will-impact-the-future-of-IoT> (режим доступу 23.03.2020)
2. Making The Internet Of Things (IoT) More Intelligent With AI [Електронний ресурс] <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/10/01/making-the-internet-of-things-iot-more-intelligent-with-ai/#171b0c7fd9b9> (режим доступу 23.03.2020)
3. The Internet of Intelligent Things: How AI Makes IoT Smarter [Електронний ресурс] <https://eleks.com/blog/internet-of-intelligent-things-ai-iot/> (режим доступу 23.03.2020)
4. What Is The Artificial Intelligence Of Things? When AI Meets IoT [Електронний ресурс] <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/12/20/what-is-the-artificial->

Андрієнко Олеся Григорівна  
студентка 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 537 78 29  
subotyanochka@ukr.net

Науковий керівник: Варфоломєєва Оксана Григорівна,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В БОРОТЬБІ З ПАНДЕМІЄЮ COVID-19**

**Постановка задачі.** Дослідити можливість запобігання та поширення коронавірусу COVID-19 за допомогою технологій штучного інтелекту.

**Мета дослідження.** Впровадження на основі розроблених технологій ШІ пристроїв для запобігання та поширення вірусу COVID-19.

**Результати дослідження.** На основі аналізу технологій штучного інтелекту було вирішено проблему з поширенням пандемії вірусу. Було створено ряд розробок, а саме: систему діагностики на базі ШІ (для знімків легень); новітні алгоритми Google DeepMind, щоб вивчити білки, які можуть бути пов'язані з COVID-19; системи штучного інтелекту, щоб створити ліки проти найважчих захворювань; дистанційне вимірювання температури та пульсу; чат-боти на основі ШІ, щоб відповісти на запитання, пов'язані з коронавірусом; системи прогнозування ризиків захворювань .

**Висновки та перспективи.** Впровадження найновіших досягнень штучного інтелекту для запобігання і поширення пандемії COVID-19 дозволяє досягти хороших результатів, а саме полегшити боротьбу з вірусом та пришвидшити спад епідемії по всьому світі.

### **Список використаних джерел**

1. <https://thebabel.com.ua/texts/40682-shtuchniy-intelekt-proti-koronavirusu-os-yak-tehnologiji-dopomagayut-borotisya-z-pandemiyeyu>

Вільцев Олег Ігорович  
Студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 285 48 38  
olegowned@gmail.com  
Сторчак Каміла Павлівна  
Завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ЯК ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО СЕКТОРА**

Агропромисловий сектор як в Росії, так і в інших економічно та технологічно розвинених країнах потребує постійного пошуку і реалізації найбільш ефективних методів застосування інформаційних технологій. В першу чергу це обумовлюється умовами сучасного ринку, швидкістю здійснення операційних та виробничих процесів і загостренням конкурентної боротьби в сфері АПК.

Сільське господарство залишається однією з найважливіших галузей економіки великого кількості розвинених країн. Однак такі аспекти, як зміна клімату і зростання населення, являють собою серйозні проблеми в галузях, здатних виробляти достатню кількість сільськогосподарських культур для всіх. Це призвело до того, що бізнес-лідери шукають нові інноваційні підходи з метою підвищення врожайності своїх культур. Одним з найбільш важливих рішень, які зараз реалізуються, є ІІ або штучний інтелект.

Сільськогосподарська робототехніка: бур'яни. Використання робототехніки зустрічається майже в кожній галузі в наші дні, і сільське господарство не є винятком. Застосування штучного інтелекту в сільському господарстві направлено на те, щоб допомогти фермерам отримати контроль над бур'янами, які загрожують знищенням і псуванням врожаю. Це стає більш актуальною проблемою, оскільки бур'яни отримують стійкість до пестицидів.

Перевага автоматизації дозволяє фермерам витратити менше часу на позбавлення від цих бур'янів і більше часу на збір врожаю. Сучасні роботи застосовують особливу «комп'ютеризоване зір», щоб контролювати ріст бур'янів і розпорозувати їх на сучасні пестициди.

Точність, яка досягається цими роботами, допомагає скоротити до 20% хімічні відходи, використовуючи концентрований спрей для зрошення бур'янів. Працюючи самостійно через складну систему ІІ, вони приносять дійсно велику користь для господарюючих суб'єктів.

Сільськогосподарська робототехніка: збір врожаю. Автоматизовані роботи можуть робити більше, ніж просто рятувати від бур'янів, що має на увазі більш розширений функціонал і використання в якості робочої сили. Під час збору врожаю нестача робочої сили може привести до втрати величезної кількості потенційного доходу. Саме тут і з'являються роботи-збирачі. Наприклад, фермерські господарства по виробництва полуниці в штаті Флорида (США) вже використовують цих роботів для збірки свого врожаю в піковий сезон. Це не тільки дозволяє їм продавати більше врожаю, але значно скорочує витрати на робочу силу, які становлять приблизно 40% річних витрат на сільське господарство.

### Список використаних джерел

1. FarmBeats: AI & IoT for Agriculture Established: May 14, 2015 [Електронний ресурс]. - URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/farmbeats-iot-agriculture> (дата звернення: 15.06.2018).
2. Guerra M. 3 Ways the IoT Revolutionizes Farming 2017 // Electronic Design [Електронний ресурс]. - URL: <http://www.electronicdesign.com/analog/3-ways-iot-revolutionizes-farming> (дата звернення: 22.06.2018).

Гордієнко Катерина Олександрівна,  
студентка 5 курсу, групи ПДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 770 55 05  
akatyryna@ukr.net

Жебка Вікторія Вікторівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
Інженерії програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КЕРУВАННІ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ КОМАНДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Процес тестування дозволяє забезпечувати високу якість продукту та мінімізувати капіталовкладення в створення кінцевого продукту. Від управління командою фахівців по тестуванню безпосередньо залежить ступінь коректності тестування продукту. Розглянуто наявні продукти для управління ресурсами, а також визначені критерії, на які потрібно спиратися в грамотному управлінні фахівцями з тестування.

Процес тестування програмного забезпечення – це процес, що складається з усіх активностей життєвого циклу створення програмного забезпечення, як динамічних, так і статичних, що відносяться до планування, підготовки, і оцінки програмного продукту і пов'язаних з цим результатів робіт з ціллю визначити, що вони відповідають описаним вимогам, та показати що вони підходять для визначених цілей і для знаходження дефектів [3].

Роботи виконуються тестувальниками – досвідченими фахівцями, що приймають участь в тестуванні компонента або системи [3]. Контролює процес тестування керівник тестування – особа, відповідальна за керування ресурсами та роботами по тестуванню, а також за експертизу тестового об'єкту. Скеровує, контролює, адмініструє, планує а регулює експертизу тестового об'єкту [3].

В керуванні людськими ресурсами важливо визначити фахівців, котрі здібні виконати поставлені задачі, при відсутності таких – розвинути наявні людські ресурси до необхідного рівня.

Такі задачі можна вирішувати за допомогою штучного інтелекту, який буде допомагати керівнику тестуванням, і таким чином буде виділено більше часу для проведення робіт по тестуванню.

На даний момент існують декілька продуктів, які, використовуючи штучний інтелект, дають рекомендації по роботі з людськими ресурсами:

Cloverleaf – використовує технологію емоційного комп'ютерного інтелекту, надає оцінки взаємовідносин в команді, рекомендації по розвитку окремих фахівців.

PineStem – на основі зареєстрованих в системі даних дає оцінку здібностей окремих фахівців, враховує досвід роботи та помилки, надає рекомендації по збільшенню продуктивності.

Перший з вказаних продуктів дає можливість типового керування будь-якими командами. Другий продукт орієнтований тільки на розробників програмного забезпечення, без згадування фахівців по тестуванню як окремого елемента команди.

Для вирішення проблем з людськими ресурсами в процесі забезпечення якості, потрібно розробити методику і визначити критерії, за якими штучний інтелект буде надавати рекомендації для розвитку фахівців, визначати їх рівень, згідно вимогам ринку, мотивувати їх, і такими чином збільшувати продуктивність.

Під час визначення критеріїв потрібно врахувати специфіку роботи тестувальників, наприклад роботу з тестовою документацією, технічні та нетехнічні навички.

До критерій можна віднести наступне:

Досвід роботи.

Технічні навички, котрі керівником тестування, в залежності від ситуації.

Ступінь навичок в роботі з тестовою документацією – можливість виконання вказаних тестів, доповнення їх і створення нових.

Емоційний інтелект – за допомогою комп’ютерного зору визначати стан працівника, відмічати втому, незадоволеність та інші емоційно-психологічні ознаки.

Для створення штучного інтелекту з даними критеріями необхідна інтеграція з системами контролю тестів, реалізація систем відео- та аудіоспостереження і більше ста тисяч сеансів контрольованого машинного навчання. При навчанні варто використовувати опорно-векторну машину (SVM), як найбільш швидкодіючу для вирішення задач схожого типу [2].

Результати роботи дозволять побудувати схему розвитку для кожного окремого фахівця, допоможуть налагодити процес тестування програмного забезпечення та зменшать витрати на розробку програмного забезпечення в довгостроковій перспективі.

### **Список використаних джерел**

1. Behoora, Ishan & Tucker, Conrad. (2015). Machine learning classification of design team members' body language patterns for real time emotional state detection. Design Studies. 39. 10.1016/j.destud.2015.04.003.
2. Hidmi, Omar & Sakar, Betul. (2017). Software Development Effort Estimation Using Ensemble Machine Learning. International Journal of Computing, Communication and Instrumentation Engineering (IJCCIE) ISSN 2349-1477. 4. 143.
3. ISTQB – Standard Glossary of Terms used in Software Testing Version 3.2, All Terms

Журавльов Дмитро Олексійович  
Студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 640 09 45  
dizhurav99@gmail.com

Науковий керівник: Коротков Євгеній Станіславович,  
Асистент кафедри комп'ютерної інженерії  
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

## ІоТ та штучний інтелект

**Постановка задачі.** Штучний інтелект — технічна система, яка має ознаки інтелекту, якщо вона здатна: розпізнавати все що відбувається навколо неї, розуміти, знаходити результат для прийняття рішення.

ІоТ відносять до пристроїв по всьому світу, які підключені до інтернет мережі, вони роблять аналіз та обробку даних. Зараз Інтернет речі стали одними із головних учасниками бізнесу, де вони взаємодіють між собою, обмінюють інформацію про все що нас оточує, не потребуючи ніяких дій з боку людиною.

**Мета дослідження.** Штучний інтелект останнім часом привертає дедалі більше уваги, і, якщо вірити Біллу Гейтсу, з-поміж усіх сучасних інновацій саме ця має найбільший потенціал змінити наше життя: зробити його «продуктивнішим, ефективнішим та загалом легшим». Штучний інтелект став одним із головних н'юсмейкером світу: ІоТ стрімко розвивається, а нейромережа робить вже що завгодно у всіх сферах.

**Результати дослідження.** Ось кілька прекрасних прикладів, як взаємодіють штучний інтелект та ІоТ.

1) China News Service. Вперше у світі суд Китаю виніс рішення щодо питання захисту авторського права тексту, який створив штучний інтелект, а не людина. Про це повідомила служба новин Китаю China News Service. Йдеться про штучний інтелект під назвою Dreamwriter, який розробила компанія Tencent. Алгоритм вже кілька років пише статті про бізнес та фінанси. У 2019 році один з його текстів скопіювала компанія Yingxun Technology Company. Вони зазначили, що текст написаний автоматично та не має автора.

Компанія Yingxun Technology Company вже видалила статтю зі свого сайту. Тепер вони повинні виплатити власнику штучного інтелекту 217 доларів штрафу.

2) Перший медикамент, який повністю розроблений штучним інтелектом, наближається до фази тестування на людях і вважається великим досягненням у галузі медицини.

Японська компанія фармацевтики Sumitomo Dainippon Pharma в партнерстві з Exscientia використала програму, яка автоматично аналізує

генетичні дані пацієнтів і знаходить молекули, які можуть бути використані в новому медикаменті.

Щоб ліки вийшли на стадію розробки лікарям потрібно 4,5 років, проте штучний інтелект зробив це менш ніж за 12 місяців.

**Висновки та перспективи.** Потенціал застосування штучного інтелекту широкий, на сьогоднішній день, він використовується у багатьох сферах: медицина, фінанси, промисловість, торгівля, звичайно, а також побут людини.

Перспективи штучного інтелекту дуже великі: підвищення ефективності, зручність, позбавлення довготривалих процесів і доведення до автоматизації звичних. Поки що, новий напрям стикається з низкою труднощів щодо того як буде повноцінно впроваджений в життя.

### Список використаних джерел

1. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с.
2. Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с.
3. Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — Pearson, 2015
4. Rob van Kranenburg. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. — Pijnacker: Telstar Media, 2008. — 62 p.

Красножон Дмитро Олександрович  
студент 4 курсу, групи КНД-41,  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 789 34 78

dimakrasnozhon@gmail.com

Катков Юрій Ігорович,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ РЕКОМЕНДАЦІЙ В SMART ОБ'ЄКТАХ

**Постановка завдання.** Розглядаються проблеми використання систем рекомендацій під час застосування в SMART об'єктах. Об'єктом дослідження є система рекомендацій. Предметом дослідження є застосування методу колаборативної фільтрації в різноманітних об'єктах. Системи рекомендацій



(Recommendation Systems) — це інтелектуальні програми, які намагаються передбачити, які об'єкти (книги, фільми, музика, веб-сайти) можуть сподобатися користувачеві, маючи певну інформацію про його профіль.

**Мета дослідження.** Визначення методу, що рекомендує об'єкти, не маючи ніякого уявлення про те, що вони собою представляють, але надавати досить точні оцінки. Відповідно до мети дослідження треба визначити метод, що рекомендує об'єкти, не маючи ніякого уявлення про те, що вони собою представляють, але надавати досить точні оцінки.

**Результати дослідження.** Визначені дві основні стратегії створення систем рекомендацій - фільтрація на основі вмісту і колаборативна фільтрація. Розглянути особливості функціонування різних видів системи рекомендацій. Наведені переваги та недоліки фільтрація на основі вмісту і колаборативна фільтрація. Запропоновано застосування колаборативної фільтрації. Проаналізовані три методики проведення колаборативної фільтрації, а саме: перша, що ґрунтується на колективному досвіді групи; друга, що ґрунтується на побудованій математичній моделі; третя гібридної, що ґрунтується на змішанні першу і другу.

**Висновки та перспективи.** Таким чином, описані підходи розробки систем рекомендацій, а саме: фільтрація на основі вмісту і колаборативна фільтрація. Обґрунтовується, що найбільш доцільне застосовувати методи колаборативної фільтрації. Розглянути три методики проведення колаборативної фільтрації: колективного досвіду групи; побудови математичної моделі; гібридної. Проаналізовані проблеми під час застосування систем рекомендацій, а саме: розрідженість даних. холодного старту, масштабованості, синонімії, шахрайства, різноманітності. «білої ворони», застосування в соціальних мережах. Визначено, що метод колаборативної фільтрації рекомендує об'єкти, не маючи ніякого уявлення про те, що вони собою представляють.

### Список використаних джерел

1. Xiaoyuan Su and Taghi M. Khoshgoftaar. A Survey of Collaborative Filtering Techniques A Survey of Collaborative Filtering Techniques (журнал) // Hindawi Publishing Corporation, Advances in Artificial Intelligence archive, USA. — 2009.
2. Fleder D., Hosanagar K. Blockbuster Culture's Next Rise or Fall: The Impact of Recommender Systems on Sales Diversity (англ.) // Management Science, Vol. 55, No. 5, May 2009, pp. 697-712 : журнал. — 2009. — P. 1 - 49.

3. Sammut C., Webb J. (Eds.). Encyclopedia of Machine Learning. — NY, USA: IBM T. J. Watson Research Center, 2010. — Т. 1. — С. 829-838. — 1031 с. — ISBN 978-0-387-30768-8.
4. Linden G., Smith B., and York J. Item-to-Item Collaborative Filtering (англ.) // IEEE Internet Computing, Los Alamitos, CA USA : журнал. — 2003. — Р. 76 - 80.

Леонтьєв Ілля Олексійович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

Миколайчук Віра Романівна,

Старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ЕТАПАХ ПРОЕКТУВАННЯ “РОЗУМНИХ МІСТ”**

**Постановка задачі.** Дослідити тенденції використання доповненої і віртуальної реальності в архітектурі.

**Мета дослідження.** Написати перспективи технологій VR та AR в проектуванні міст та будівель.

**Результати дослідження.** З'єднання AR і IoT з цифровими інтерактивними додатками, такими як Uber, Starbucks і Pokemon GO, створює безпрецедентну можливість для інноваційних технологічних компаній, які можуть допомогти їм стати лідерами за привабливістю для споживачів в наступному десятилітті. Чому? Подібно Клондайку після Золотої лихоманки, традиційне поняття кіберпростору вже досліджено. Цілком можливо, що там поховані ще більш унікальні, оригінальні ідеї, але більшість самородків близько до поверхні вже давно зібрано. AR, VR і IoT, навпаки, мають ще багато недосліджених родючих ґрунтів і, швидше за все, стануть місцем, де завтрашні компанії розміром з єдинорога залишать свій слід.

Його використання стало більш зрілим в архітектурі і будівництві, коли такі підрядники, як VNBUILDERS з США, почали використовувати його для демонстрації проектів, запропонованих клієнтами, в контексті існуючих умов з використанням Apple iPad і інших мобільних пристроїв.

Таким чином, доповнена реальність в проектах будівництва і архітектури передбачає розміщення 3D-моделі пропонованого проекту в існуючому просторі з використанням мобільних пристроїв і 3D-моделей. Цей процес стає абсолютно реальним і доступним завдяки додатку Virtualist, розробленим нашою командою.

Перший крок у створенні нової сцени для вашого проекту при вході в редактор - це імпорт вашої тривимірної геометрії і текстур.

Сьогодні світова будівельна індустрія має хронічну проблему продуктивності. За останні 20 років продуктивність в цій галузі росла тільки до 1% в рік і приблизно на одну третину від темпів світової економіки і тільки близько чверті від темпів виробництва.

У той же час, згідно з 6-го щорічного звіту за технологіями будівництва, в якому опитано понад 2690 лідерів будівництва, AR і VR включені в число кращих технологій наступного покоління, які використовують будівельні компанії. Ця технологія дозволяє інженерам будувати правильні речі з першої спроби і допомагає значно поліпшити різні аспекти процесу будівництва.

Ось чому я хотів б показати, як AR може зробити проект більш успішним завдяки підтримці наступних загальних завдань в будівництві:

- Інтуїтивно зрозуміла візуалізація дизайнерських моделей в адекватному внутрішньому або зовнішньому контексті
- Огляд компонування і установки з використанням різних верств інформації
- Контроль якості та інспекції
- Ілюстрування розташування прихованої роботи
- Пусконаладжувальні та експлуатаційні роботи і обслуговування об'єктів

**Висновки та перспективи.** Просунуті будівельні фірми вже використовують доповнену реальність в будівельному моделюванні, щоб заощадити час і бюджет. Незважаючи на те, що McCarthy Building Companies більше 150 років, вона є одним з лідерів в США, що використовують цю технологію. Керівництво компанії визнає, що впровадження AR на робочих місцях дає величезні переваги, особливо для складних будівель, таких як лікарні.

У довгострокових проектах будівництва замовлення на зміну можуть зробити істотний вплив на графік проекту. Наприклад, клієнт хоче поміняти частину обладнання в палаті. Використовуючи AR, команда зможе скоротити цей термін до години замість місяців.

### Список використаних джерел

1. Колін Елард "Середовище проживання: як архітектура впливає на нас" [с.356]
2. Приклади використання AR в розумних містах (<https://www.autodesk.com/redshift/virtual-reality-in-architecture/>)
3. Як допомагає AR архітекторам (<https://appreal-vr.com/blog/vr-and-internet-of-things/>)

Мельниченко Олександр Михайлович  
студент 4 курсу, групи КНД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 310 09 11

Зінченко Ольга Валеріївна,  
к. т. н., доцент, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **МЕТОД ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ VOIP З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ**

Нейронні мережі можна розглядати як сучасні обчислювальні системи, які перетворюють інформацію в певній мірі за образом процесів, що відбуваються в мозку людини [1].

1. Проведено аналіз суб'єктивних та об'єктивних методів передачі мови в пакетних мережах.

2. Запропоновано метод розрахунку показника MOS, використовуючи штучні нейронні мережі. Метод дозволяє об'єктивно оцінити якість мови, переданої по IP мережах.

При проведенні експерименту, ШНМ тестувалася з використанням різних кодеків і різних значень втрати пакетів.

Було побудовано графік значень MOS, отриманих з використанням алгоритму PESQ і ШНМ для кодеку alaw. Він показує, що якість VoIP неухильно погіршується зі зростанням втрати пакетів.

Таким чином в роботі розроблено та реалізовано метод розрахунку MOS, використовуючи штучні нейронні мережі. Основна перевага даного методу полягає в тому, що значення MOS обчислюється без використання оригінального мовного сигналу. Показано що значення MOS може бути розраховане за допомогою відомих мережевих параметрів.

Розроблено програмне забезпечення та проведені дослідження запропонованого методу. Результати експерименту показують, що середньоквадратична помилка (Mean Square Error) показника MOS отримані за допомогою ШНМ становить 0.000462 [2]. Це говорить про те, що розроблений метод придатний для розрахунку MOS. В експериментальних дослідженнях були використані зразки мови, доступні з МСЕ-Т. Для спотворення цих зразків була побудована мережа.

Для візуалізації результатів будувалися графіки значень PESQ MOS і значень ШНМ MOS.

## Список використаних джерел

1. Саймон Хайкін, «Нейронні мережі повний курс», – М.:ООО «И.Д. Вільямс», 2008. 1104 с.
2. ITU-T Rec. P.800.1 (07/2006) [Електронний ресурс]. Режим доступу ITU-T Rec. P.800.1 (07/2006) Mean Opinion Score (MOS ...

Міхеєв Сергій Сергійович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 721 43 88  
express5632@gmail.com  
Науковий керівник: Танцюра Людмила Іванівна,  
Ст. викл. каф. Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

**Постановка задачі.** Нейронна мережа - математична модель, а також її програмне або апаратне втілення, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму.

**Мета дослідження.** Дослідити можливості застосування нейронних мереж.

**Результати дослідження.** Відомі застосування нейронних мереж Розпізнавання образів і класифікація.

Як образи можуть виступати різні за своєю природою об'єкти: символи тексту, зображення, зразки звуків і т. д. При навчанні мережі пропонуються різні зразки образів із зазначенням того, до якого класу вони відносяться.

Прийняття рішень і управління. Ця задача близька до задачі класифікації. Класифікації підлягають ситуації, характеристики яких надходять на вхід нейронної мережі. На виході мережі повинна з'явитися ознака рішення, яке вона прийняла.

Кластеризація. Під кластеризацією розуміється розбиття множини вхідних сигналів на класи, при тому, що ні кількість, ні ознаки класів заздалегідь не відомі. Після навчання така мережа здатна визначати, до якого класу належить вхідний сигнал. Мережа також може сигналізувати про те, що вхідний сигнал не відноситься ні до одного з виділених класів - це є ознакою нових, відсутніх в навчальній вибірці даних. Таким чином, подібна мережа може виявляти нові, невідомі раніше класи сигналів.

Прогнозування. Здібності нейронної мережі до прогнозування безпосередньо впливають з її здатності до узагальнення і виділення прихованих залежностей між вхідними та вихідними даними. Після навчання мережа здатна передбачити майбутнє значення якоїсь послідовності на основі декількох попередніх значень і (або) якихось існуючих зараз чинників. Слід зазначити, що прогнозування можливо тільки тоді, коли попередні зміни дійсно в якійсь мірі визначають майбутні.

Стиснення даних і асоціативна пам'ять. Здатність нейронних мереж до виявлення взаємозв'язків між різними параметрами дає можливість висловити дані великої розмірності більш компактно, якщо дані тісно взаємопов'язані між собою. Зворотний процес - відновлення вихідного набору даних з частини інформації – називається асоціативною пам'яттю. Асоціативна пам'ять дозволяє також відновлювати вихідний сигнал/образ з зашумлених/пошкоджених вхідних даних.

**Висновки та перспективи.** Нейронні мережі - один з напрямків в розробці систем штучного інтелекту. Зараз нейромережі застосовуються всюди, наприклад, багато великих компаній використовують їх, щоб аналізувати реакцію користувачів на свої продукти. А в найближчій перспективі нейронні мережі будуть використовуватися ще ширше.

### Список використаних джерел

1. Хайкін С. Нейронні мережі: Повний курс. 2006 р .; пер. з англ. - М .: Видавничий дім "Вільямс", 2006. - 1104 с.
2. Уоссермен Ф. Нейрокомп'ютерна техніка: Теорія і практика. 1992 р .; пер. з англ. - Зуєв Ю. А., Точенов В. А., 1992. - 184 с.
3. Барський А. Б. Нейронні мережі: розпізнавання, управління, прийняття рішень. - М .: Фінанси і статистика, 2004. - 176 с.

Підмогильний Олександр Олександрович  
Аспірант

Державного університету телекомунікацій  
(096) 946 02 45

alexandr.cctv@gmail.com

Голубенко Олександр Іванович

Старший викладач кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій  
Державного університету телекомунікацій

(067) 508 73 76

alan@bigmir.net

Ткаченко Ольга Миколаївна,

Доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ОПРАЦЮВАННЯ ВХІДНИХ ДАНИХ ВІД ІОТ ПРИЛАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЯМБДА АРХІТЕКТУРИ

**Постановка задачі.** В зв'язку зі збільшенням кількості приладів ІоТ, постає питання як працювати з даними які від них надходять, адже об'єм даних постійно зростає. Дійсно, зараз, коли ринки як ніколи динамічні і данні мають властивість старіти інколи за секунди, інформація, надходить в реальному часі, часто буває цінніша, ніж та, що зберігається у вже опрацьованому вигляді.

Прикладом може бути інформація з Smart годинників які вміють вимірювати рівень кисню в крові, де критично важливо відреагувати і попередити користувача миттєво про критичний рівень кисню. Саме для таких цілей доцільно використовувати лямбда-архітектуру.

**Мета дослідження.** Лямбда-архітектура представляє собою підхід, направлений на застосування довільної функції до довільного набору даних, при чому забезпечує мінімальний період очікування вихідного значення функції.

**Результати дослідження.** Лямбда-архітектура має структуру, що складається з трьох рівнів:

Пакетний рівень - архів сирих історичних даних. Найчастіше, це “озеро даних” на базі Hadoop, хоча зустрічається і в формі OLAP-сховища даних, наприклад, Vertica. Цей рівень, як зрозуміло з назви, підтримує і оперує пакетною передачею даних. Важливо зауважити, що старі дані тут залишаються незмінними - відбувається лише додавання нових.

Сервісний рівень індексує пакети і обробляє результати обчислень, що відбуваються на пакетному рівні. За рахунок індексації та обробки інформації, що надходить, результати трохи відстають у часі.

Рівень прискорення відповідає за обробку даних, що надходять в систему в реальному часі. Являє собою сукупність джерел даних, в яких ті знаходяться в

режимі черги, в потоковому або в робочому режимі. На цьому рівні компенсується різниця в актуальності даних, а в окремі представлення реального часу додається інформація з коротким життєвим циклом (щоб виключити дублювання даних). Ці представлення паралельні з сервісним рівнем обробляють свої запити.

**Висновки та перспективи.** Отже, актуальність інформації не втрачається, цілісність даних не порушується, дублювання і відповідно, захарашення головного сховища даних не відбувається. Великою перевагою також є те, що така система несприйнятлива до поодиноких випадкам втрати або пошкодження даних, а ще є чудова можливість ”перерахунку” вихідних даних, які нікуди не діваються.

### Список використаних джерел

1. NAIVE BAYES CLASSIFIER як один із варіантів фільтрації небажаної електронної пошти / Підмогильний О.О., Ткаченко О.М., Голубенко О.І., Дробик О.В. // «Зв’язок». – 2019. – № 6. – С. 58-60.
2. Перри Ли, “Архитектура интернет вещей” 2019. – 107 с.

Полоневич Ольга Володимирівна

Доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій

nevdachinaolya@i.ua

Ніколаєнко Олексій Миколайович

студент 4 курсу, групи: ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

aloshanikolanko333@gmail.com

### РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІОТ

**Постановка задачі.** Технології інтернету речей вже не перший рік є ключовим напрямком розвитку інформаційних технологій. Та не дивлячись на велику кількість розробок в цьому напрямку, сьогодні є цілий ряд питань, які є актуальними для забезпечення високих показників ефективної роботи мереж класу ІоТ. До таких завдань, до прикладу, відносять зменшення затримок аналізу інформації, що стає можливим при використанні в мережах ІоТ штучного інтелекту.

**Мета дослідження.** дослідити роль застосування технології штучного інтелекту в ІоТ та провести аналіз ефективності застосування таких рішень.



**Результати дослідження.** Інтернет речей (IoT) включає в себе ланцюг взаємопов'язаних пристроїв, які передають дані по мережі. Пристрої IoT ввійшли в наше повсякденне життя та дозволяють забезпечити високий рівень комфорту. Ці пристрої базуються на підключенні до Інтернету та генерують надвеликі обсяги даних, що стосуються поведінки користувачів, їх уподобань, особистої інформації тощо, тому їх не можна ігнорувати. Однак багато підприємств абсолютно не розуміють того, як зберігати та обробляти такі великі обсяги даних. Це обтяжує зростання та потенціал IoT.

Обробка великих об'ємів даних від пристроїв IoT це та сфера, де використання штучного інтелекту може зробити значний вклад. Штучний інтелект в цьому випадку може сильно допомогти накопичити кількість даних, які обробляються пристроями IoT. Це дозволяє аналізувати дані та отримувати з них необхідні аналітичні результати. Таким чином прогнозується, що штучний інтелект є головним двигуном для ініціювання безпрецедентного зростання революції IoT.

Штучний інтелект в поєднанні з концепцією IoT, привели до появи настільки широко використовуваного в даний час терміну «розумні машини». Використовуючи потужність і можливості штучного інтелекту, інтелектуальні машини спростять завдання, виконуючи їх за лічені хвилини, які в іншому випадку виконувались б тижнями або навіть місяцями. Ці машини радикально змінять методи роботи більшості підприємств, забезпечуючи високий рівень комфорту і зручності.

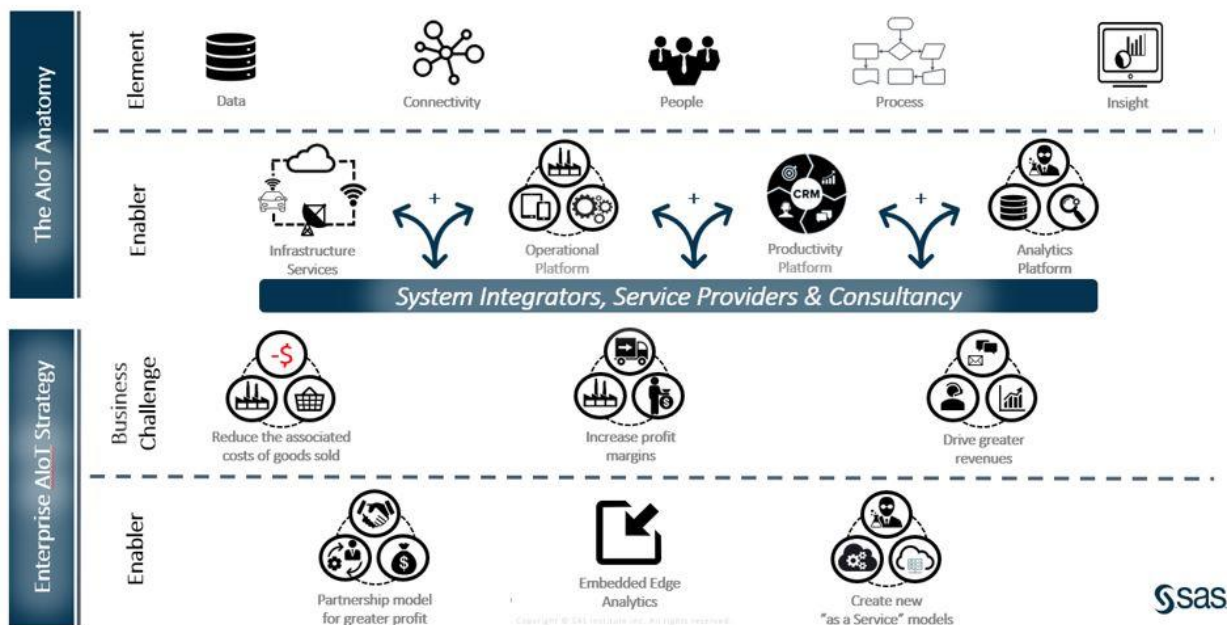


Рисунок 1. Ключові сфери, які потребують інтеграції для реалізації цінностей даних IoT

**Висновки та перспективи.** При об'єднанні штучного інтелекту з IoT, виходить не просто здатність системи розпізнавати осмислені образи, аналізуючи величезні обсяги даних, а й робити це в долі секунди, що абсолютно неможливо при використанні для цих завдань людей. Більш того, ці алгоритми можуть вчитися, і стають розумнішими з плином часу. Очікується, що цей напрямок розвитку інформаційних технологій буде головним у теперішні часи, оскільки все більше організацій та галузей постійно приймають та впроваджують IoT у різноманітних сценаріях.

### Список використаних джерел

1. <https://aws.amazon.com/iot-analytics/>
2. <https://www.cumulations.com/blogs/103/role-of-artificial-intelligence-in-iot>
3. <https://towardsdatascience.com/the-power-of-combining-ai-and-iot-4db98ac9f252>

Розмаїтий Дмитро Олегович  
Грабовецький Нікіта Вікторович  
студенти 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 062 95 33  
dimar623@gmail.com  
Руденко Наталія Вікторівна,  
ст. викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ВИКОРИСТАННЯ ІОТ З ПІДТРИМКОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я

**Постановка задачі.** На сьогоднішній день в системі охорони здоров'я відбуваються великі зміни і тому пошук шляху вирішення цього питання однаково важливий для всіх. Пам'ятати про всі деталі дуже непросте завдання. Існують обмеження розумової та фізичної працездатності людини. Таким чином, вихід за межі свого максимуму повинен бути віднесений до таких технологій, як Інтернет речей і штучний інтелект.

**Мета дослідження.** Постає питання навіщо поєднувати IoT та штучний інтелект? Вони працюють взаємно, тобто IoT і AI необхідні один одному. Інтернет речей необхідний для обробки дуже великих обсягів даних, які необхідно осмислити та привести до роботи. Таким чином, функції, пов'язані з IoT, можуть бути покращені алгоритмами AI для того, щоб зробити досвід посправжньому значущим для користувачів та клієнтів.[3]

**Результати дослідження.** Стосовно поєднання AI та IoT в галузі охорони здоров'я, то ймовірно, що вони разом покращать операційну ефективність у цій галузі. Відстеження, моніторинг, контроль, оптимізація та автоматизація - ось ключові кроки, які забезпечують розумне та ефективне застосування алгоритмів AI в пристроях IoT. Діючи злагоджено, вони можуть зменшити великі обсяги адміністративної роботи для клінічного персоналу. Поліпшивши клінічні робочі процеси, медичні працівники зможуть проводити більше часу з пацієнтами.

Пристрої з фізичними інтерфейсами з реального світу. В сфері охорони здоров'я будь-яка послуга, яку запитує клієнт, пов'язана з фізичним світом. Такі підключені пристрої як робототехніка в медицині взаємодіють з фізичним середовищем через безліч фізичних інтерфейсів. Таким чином, розробка інтуїтивно зрозумілих фізичних інтерфейсів з використанням різних технологій зв'язку повинна підвищити якість цієї взаємодії, поліпшити потік інформації серед роботів IoT і поліпшити уявлення і відстеження послуг для людей. Датчики IoT, які стоять за певними сенсорними пристроями, об'єднуються таким чином, щоб пристрої легко підключалися до архітектури Інтернету та налагоджували обмінні процеси.

Структуроване введення даних через датчики. Технологія IoT виробляє бездротові сенсорні мережі, що успішно з'єднують фізичний та цифровий світи. Перешкоди, які сприяють утрудненню обміну даними між цими двома світами - це структурований інформаційний потік. Вхідні дані збираються сенсорними пристроями та надсилаються до центру управління даними для подальшого зворотного зв'язку. Паралельно може бути кілька каналів даних, проте, збір даних з декількох датчиків виконується з мінімальною затримкою. Крім того, записи даних залишаються невеликими і добре структурованими завдяки граничній аналітиці, тоді як висока динамічність пристроїв IoT дозволяє виводити пропущену інформацію з сусідніх гаджетів для заповнення прогалин.

Крихітні пристрої введення/виводу. Існують певні вимоги до зовнішнього вигляду та розміру фізичних пристроїв вводу-виводу. Фізичні інтерфейси пристроїв IoT отримують вхід через датчики і передають дані назад на хмарні комп'ютери через дротовий або бездротовий інтерфейси. Отже, існує не тільки потреба, але й реальна можливість зменшити розмір датчиків, а також пристроїв вводу-виводу.

Контроль дій у режимі реального часу та прийняття рішень. Одним з головних переваг взаємодії між AI і IoT є те, що можна відстежити те, що відбувається і реагувати на нього на місці. Це означає перехід до активної участі пацієнтів, індивідуальні плани лікування в реальному часі та більш розумний підхід до управління даними. Аналіз у реальному часі можливий лише тоді, коли потік даних є безперервним. Вбудована технологія AI стане першочерговим пріоритетом для систем IoT, особливо в галузі охорони здоров'я. Важливо, що тут бажана дія - це осмислення даних на границі, близько до пристрою, з

обчисленням границі та туману. Аналіз даних, що проводиться на границі замість централізованого, дозволяє майже в режимі реального часу здійснювати аналіз прямо на пристроях IoT.

**Висновки та перспективи.** Мільярди підключених пристроїв генерують багато даних, пов'язаних зі здоров'ям. Потрібно вдосконалити процеси впорядкування даних. В роботі розглянуто і проаналізовано використання різних форм штучного інтелекту як передових алгоритмів прогнозування які повинні створити розумніші умови, коли взаємодія людина-машина стане більш ефективною та безпечною. Персоналізована клієнтоорієнтована доставка послуг, оснащена можливостями Інтернету речей, Штучного інтелекту, границь і туманів - це мета до якої потрібно йти найближчим часом.

### Список використаних джерел

1. <https://www.intel.com/content/www/us/en/healthcare-it/transforming-healthcare.html>
2. <https://vilmate.com/blog/why-use-ai-enabled-iot-in-healthcare/>
3. Rob van Kranenburg. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. — Pijnacker: Telstar Media, 2008. — 62 p. — ISBN 90-78146-06-0.

Руденко Наталія Вікторівна  
Старший викладач, кафедри Комп'ютерної інженерії,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Галета Володимир Сергійович  
студент 1-го курсу, групи КІД-12  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(093) 286 53 05  
galetskyu@gmail.com

### НАВІЩО МИ РОЗРОБЛЯЄМО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ЧИМ НАМ ЦЕ ЗАГРОЖУЄ

**Постановка задачі.** Людство завжди прагнуло стояти над усіма, бути володарем світу і відкривати все нові горизонти, тому штучний інтелект може показатись зовсім і не таким фантастичним як його зображають у фільмах. Ми менш ніж за століття відкрили для себе таку річ як – комп'ютер, і тепер прагнемо надати йому людської подоби і зробити його кращим за нас. Тому в роботі ставиться задача дослідити штучний інтелект та чому, для чого і навіщо нам це

потрібно в майбутньому, чи буде він жити на рівні зі всіма нами, яким він буде і чим нам це обернеться[1].

**Мета дослідження.** З'ясувати, як можна заставити машину відстоювати ті думки та ідеї, які ми хочемо відтворити у життя, бути на рівні з машиною – ці слова були взяті із робіт самих нейробіологів із Південно-Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі, яку оприлюднив відомий в тих краях журнал Nature. Також надати машині риси людей та почуттів, з якими ми живемо і творимо все те, що ми створили за весь час нашого перебування на Землі. Ми вже навчили машину синтезувати, аналізувати та обробляти інформацію, тоді перейдемо до результатів нашого дослідження.

**Результати дослідження.** В ході результатів, ми можемо розділити два типи штучного інтелекту:

Перший – це слабкий, який може виконувати аналіз інформації та її обробляти, а в свою чергу за ним слідкує людина.

Другий – це сильний, який може мислити нестандартно для машини, використовувати більш абстрактне мислення, тобто бути людиною. За такою машиною буде важко відслідковувати її ходи, стежити за її роботою.

Щоб перевірити таку машину, до якої категорії можна б віднести, для цього використовується тест Тюрінга. Тобто, на прикладі простої переписки, якщо машина буде переписуватись з людиною, і людина, під час самого цього тесту, зрозуміє що це машина, то можна буде вважати що ця машина має – слабкий штучний інтелект, а якщо навпаки – сильний.

Деякі програмісти вже створили машину, якій задали, схоже на наше, абстрактне мислення, що може навчатися в інтернеті. Завдання такої машини були дуже простими, фотографії людей, які ні чим не відрізнялись від простої людини, але з одним великим “але” – всіх цих людей не існує і ніколи не буде існувати на Землі, їх ніколи не було, всі вони – просто створені цією машиною, фотографії, які ніколи не були людьми, і не стануть ними. Але і це не останній такий експеримент.

Були створені і такі, які створювали не просто фотографії людей, а створювали із простих фотографій, страшні. Такій машині дали доступ до інтернету як і минулій, щоб вона могла аналізувала всі страшні фотографії, на прикладі старих будинків, темних лісів і тощо. Фотографії, ця машина спеціально шукала саме ті, які чогось лякають нас, та за допомогою аналізу цих фотографій, обробляючи їх та беручи просту фотографію, наприклад якогось непримітного красивого ставка могла би із нього зробити таку страшну картину, від якої ми би тримтіли. Такі машини вже існують, і навіть зараз продовжують поставлені тим програмістом речі[2].

Якщо взяти на увазі вигляд самої людини і робота, ми привикли бачити роботів у звичному для них вигляді. Але, якщо робот зі штучним інтелектом буде виглядати точнісінько як і ми, мати міміку, жести, буде якби живим, то для нас

це буде зовсім не так. В деякому експерименті вчені мали це в'яснити, чому це саме так. Взявши просту лінію та розділивши все те, до чого ми відносимось нейтрально, і все те, від чого нам не по собі. Виянилось наступне – робот, який буде виглядати так само як і ми, в цій умовній лінії він буде знаходитись над нею, тобто підпадає в зону дискомфорту для нас. Такий феномен прозвали – долина смерті[3].

Це так сказати перші проби до створення штучного інтелекту, який би міг все те, що зараз може дозволити люба інша людина. Зараз це просто веб сайти в інтернеті, а завтра – вже робот, який ходить серед нас.

Існує тезис, що ми живемо в матриці і що якби ми являємось неабияким доказом того, що штучний інтелект існує, бо ми і є прикладом цього. Такої думки є практично кожний вчений. Навіть сам Ілон Маск, у 2016 році казав, що існує “всього один з мільярда шансів, що ми живемо в базовій реальності”.

**Висновки та перспективи.** Кожен з цих дослідів та експериментів доказує, що штучний інтелект - це не просто термін, який був придуманий письменником-фантастом та зараз використовується у кіноіндустрії, а і справді те, що у найближчому часі стане правдою.

### Список використаних джерел

1. ”Створити Бога. Навіщо ми розробляємо штучний інтелект і чим нам це загрожує” - Автор: Костянтин Ценцура / Джерело:  
<https://nv.ua/ukr/techno/popscience/gotovimsya-k-matrice-chto-takoe-iskusstvennyu-intellekt-i-porabotit-li-on-chelovechestvo-50053922.html>
2. “Clinton, Trump, the White House too, terrifyingly transformed by MIT’s ‘Nightmare Machine’ ”/ By Ben Guarino – Reporter / Web Site:  
<https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/10/24/clinton-trump-the-white-house-too-terrifyingly-transformed-by-mits-nightmare-machine/?noredirect=on>
3. “Why “Uncanny Valley” Human Look-Alikes Put Us on Edge” / By Jeremy Hsu, InnovationNewsDaily on April 3, 2012 / Web Site:  
<https://www.scientificamerican.com/article/why-uncanny-valley-human-look-alikes-put-us-on-edge/>

Каграманова Юлія Костянтинівна  
Свердлюк Богдан Ігорович  
студенти 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(098) 915 23 09  
mailto:krstik7@gmail.com  
Сторчак Каміла Павлівна  
Доктор технічних наук,  
доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ПРОТОКОЛ ZIGBEE В ІОТ

**Постановка задачі.** Опис протоколу ZigBee та його технічних характеристик.

**Мета дослідження.** Створення та вивчення алгоритмів, які керують роботою бездротової мережі ZigBee - пристроїв для досягнення мінімального рівня споживання електроенергії. Відповідний алгоритм заснований на особливостях протоколу канального рівня IEEE 802.15.4 і ідеї динамічної зміни мережевих ролей пристроїв.

Ключові особливості ZigBee. Специфікація ZigBee забезпечує передачу інформації в діапазоні від 5 до 75 метрів з максимальною швидкістю 250 кбіт / с. Для порівняння, широко поширені в даний час мережі Bluetooth і Wi-Fi забезпечують пропускну здатність до 2,1 Мбіт / с і 54 Мбіт / с відповідно.

ZigBee має 27 каналів в трьох частотних діапазонах - 2,4 ГГц (16 каналів), 915 МГц (10 каналів) і 868 МГц (1 канал). Максимальна швидкість передачі даних для цих наземних смуг становить 250 кбіт / с, 40 кбіт / с і 20 кбіт / с відповідно. Доступ до каналу здійснюється за допомогою множинного доступу з контролем несучої із запобіганням зіткнень (CSMA-CA), т. Е Пристрій спочатку перевіряє, що ефір зайнятий, і тільки потім починає передачу. Підтримується 128-бітний ключ шифрування AES.

В цілому, все обладнання ZigBee можна умовно розділити на три основні категорії: координатори, повнофункціональні пристрої (FFD) і пристрої для інвалідів (RFD). Координатори можуть управляти роботою всієї мережі, зберігати інформацію про її параметри і вносити корективи, а також використовуватися в якості моста для інших мереж. Повнофункціональні пристрої можуть отримувати і передавати інформацію та виступати в якості ретрансляторів. Відключені пристрої, в свою чергу, відповідають тільки на команди координатора і не беруть участь в маршрутизації.

Спочатку стандарт ZigBee був розроблений для мінімізації споживання енергії пристроїв, що використовуються в бездротовій мережі. Більшу частину

часу обладнання перебуває у сплячому режимі, лише періодично слухаючи прямі трансляції. Однак ZigBee не завжди забезпечує необхідний рівень споживання енергії для пристроїв. Підвищення швидкості повідомлення не завжди прийнятне.

Є ще одне важливе питання стандарту IEEE 802.15.4, на основі якого будується специфікація ZigBee. Розширюваність мереж ZigBee призводить, як буде показано нижче, до витрачання енергії акумулятора. Пристрої FFD та RFD, по-перше, очевидно призводять до навантажень на перші. По-друге, це означає, що будь-який RFD повинен охоплювати щонайменше один FFD. Ця ситуація сильно ускладнюється тим, що пристрій FFD починає вимикатися через розрядні батареї, що призводить до неможливості через перешкоди в повітрі поруч.

**Висновки та перспективи.** У ході досліджень був встановлений тісний взаємозв'язок з реальними мережевими структурами.

Напрямок подальших досліджень:

- реалізація запропонованої модифікації стека ZigBee на реальному апаратному забезпеченні;
- проведення серії порівняльних експериментів з використанням звичайних та модифікованих стеків;
- подальша оптимізація алгоритму лежить в основі запропонованого протоколу мережевого рівня;
- побудова математичних та імітаційних моделей мережі з наближенням її реальної поведінки.

### Список використаних джерел

1. IEEE TG 15.4. Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs), IEEE standard for Information Technology, IEEE-SA Standards Board.
2. ZigBee Specification. ZigBee Alliance.
3. 2.4 GHz IEEE 802.15.4 / ZigBee-ready RF Transceiver CC2422 Data Sheet.
4. A. Koubâa, M. Alves, and E. Tovar. "A Comprehensive Simulation Study of Slotted CSMA/CA for IEEE 802.15.4 Wireless Sensor Networks," in Proceedings of the 6th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS 2006), Torino (Italy).



Цапро Ігор Вікторович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(068) 122 25 32  
ollitros@gmail.com  
Лемешко Андрій Вікторович,  
старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІОТ**

Можливості штучного інтелекту набувають значного росту: вирішення задач комп'ютерного зору, розуміння та генерація мови, системи автопілоту, мобільні асистенти та інше. Системи на основі штучного інтелекту швидко розвиваються з точки зору застосування, адаптації, швидкості обробки та можливостей. Машини все частіше й ефективніше виконують менш рутинні завдання.

Хоча інтелект людей насправді «приймає» ідеальне рішення у відповідний час, ШІ - це лише про те, щоб «обрати» правильне рішення у відповідний час. Тому необхідно з'ясувати роль та можливості використання штучного інтелекту в сфері інтернету речей відповідно до рівня розвитку обох напрямків і як результат, у даній доповіді розглядаються кіберфізичні системи.

Термін "кіберфізичні системи (CPS)" з'явився близько 2006 року, його ввів Гелен Гілл в Національному науковому фонді в США [1]. CPS за даними Національного наукового фонду (NSF) - це "інженерні системи, побудовані для безперервної інтеграції обчислювальних алгоритмів та фізичних компонентів". Сьогодні це вважається системою, яка працює над та контролюється за допомогою комп'ютерних механізмів (побудованих всередині кожного компонента, а також у всій системі), міцно пов'язаних через Інтернет та легко доступних для його користувачів. У сучасному контексті, CPS виходять з інтеграції інфраструктури, розумних об'єктів, вбудованих обчислювальних пристроїв, людей та фізичних середовищ, які, як правило, пов'язані рамками зв'язку. Вони включають такі рамки, як Smart City, Smart Grids, Smart Factories, Smart Buildings, SmartHomes та Smart Cars. Якби якимось чином ці системи могли бути пов'язані між собою, інформація про аварію була б негайно відправлена в поліцію. Всі необхідні дії будуть вжиті миттєво, а шанси на затримку лікування зменшаться. Зростаючий інтерес до вивчення та розвитку творчого штучного інтелекту підштовхує виробників впроваджувати ШІ майже у кожен продукт або сервіс, які вони роблять. Розумні об'єкти повинні самі мати можливість виконувати локальну обробку невеликих масштабів і мати певний інтелект.

Збереження цих даних для аналітики всередині розумного об'єкта не завжди може бути здійсненим. Тут грає макроскопічна версія; дані передаються у віддалені місця розподіленим способом та аналізуються. Потім результати аналізу інтегруються, і рішення, в деяких необхідних випадках, може бути відправлено назад до розумного пристрою, де привід може виконати своє завдання. Час між надсиланням даних та прийняттям рішення має бути найменшим, інакше це не мало б сенсу. Традиційні аналітичні засоби не здатні фіксувати всю суть цих масивних даних у режимі реального часу. Машинне навчання вже має хороші можливості дозволяти комп'ютерам знаходити взаємозв'язки у даних. Але ми прагнемо до більшого, коли ми намагаємося мати справу з великими даними. Ось чому нам потрібно адаптувати методи машинного навчання для обробки великих даних, а також створювати нові ідеї.

Поява CPS та IoT повністю надихається ідеєю соціальної, економічної та людської користі: персоналізована охорона здоров'я, розумні мережі, розумні галузі, розумний транспорт тощо. Наприклад, розумна галузь може вдосконалити свої виробничі процеси, обмінюючись інформацією в реальному часі між різним промисловим обладнанням, мережами поставок, дистриб'юторами, бізнес-системами та замовниками. CPS для охорони здоров'я, як розумна лікарня, може віддалено контролювати фізичний стан пацієнтів для обслуговування далеких районів.

Хоча ці системи приносять безліч переваг, вони також містять притаманні їм ризики, такі як порушення конфіденційності, кодифікація та посилення упередженостей, зменшення підзвітності та перешкоджання належним процесам та збільшення інформаційної асиметрії між виробниками даних та власниками даних. IoT-CPS - це різноманітна і складна мережа. Слідкувати за кожним неетичним порушенням або порушенням безпеки буде важким. Будь-які збої або помилки в програмному чи апаратному забезпеченні матимуть серйозні наслідки[2].

### **Список використаних джерел**

1. R. Baheti and H. Gill, "Cyber-Physical Systems," *The Impact of Control Technology*, vol. 12, pp. 161–166, 2011.
2. Ashish Ghosh, Debasrita Chakraborty, Anwesha Law, *Artificial Intelligence in Internet of Things*, 2018.

Шеремет Владислав Васильович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 342 39 10  
vladsheremet380@gmail.com  
Науковий керівник: Коротков Сергій Станіславович,  
асистент кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ЗЛИТТЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІОТ

**Постановка задачі.** ІоТ описується як мережа фізичних об'єктів. Наприклад, це можуть бути "речі", які можуть бути вбудовані за допомогою технологій, програмного забезпечення чи датчиків, що надалі допомагає у підключенні та обміні даними з іншими пристроями або системами через Інтернет, та навпаки. Сьогодні підключено більше 8,3 мільярдів ІоТ-пристроїв, ці пристрої можуть бути простими побутовими об'єктами або навіть складним промисловим інструментом.

**Мета дослідження.** Зараз набирає популярність концепція прикордонних обчислень: обробка даних поступово переміщається на периферію, до пристроїв ІоТ, які ці дані безпосередньо збирають. Наступний крок до більш ефективного аналізу інформації без затримок - використання штучного інтелекту (ІІ). Тому цілком логічним стало поява гібрида «Інтернету речей» і ІІ, який отримав назву АІоТ (АІ + ІоТ).

Периферією може бути буквально що завгодно - від бортових транспортних засобів і літаків до заводів або нафтових установок, які перебувають в пустелі. Все це вимагає гнучкого підходу до виробництва компонентів. Важливим моментом також є те, що ІІ обіцяє максимально усунути вплив людського фактора на прийняття рішень. Це надає більший тиск на системних інтеграторів: їм необхідно забезпечити особливий контроль якості функціонування системи, оскільки проблеми в системах зі штучним інтелектом не завжди мають видиму причину.

**Результати дослідження.** Ось кілька прекрасних прикладів, як ІІ використовується з ІоТ.

1) ET City Brain. ET City Brain, створений Alibaba Cloud, являє собою платформу штучного інтелекту, яка допомагає оптимізувати використання громадських міських ресурсів. Це було успішно реалізовано в Ханчжоу, Китай, що призвело до зниження трафіку на 15 відсотків.

ET City Brain не тільки допоміг виявити дорожньо-транспортні пригоди та нелегальну парковку, але і допомогли машинам швидкої допомоги дістатися до пунктів призначення, змінивши сигнали світлофора.

2) Система моніторингу в класі. Середня школа в Ханчжоу, Китай вже використовує цю систему. Камера сканує кімнату один раз в 30 секунд. Потім алгоритм може визначати емоції учня (сумні, щасливі, злі або нудьгуючі і т. д.), А також їх поведінку, таке як письмо, читання або підняття руки.

За словами віце-директора школи, кажуть, що система управляється локально, а поведінка орієнтоване на весь клас, а не на окрему людину. Зібрані дані проходять через камери, і наступний крок, який є етапом розпізнавання зображення, виконується на локальних серверах.

3) Автопілот Tesli. Система автопілота Tesla дозволяє використовувати GPS, гідролокатори, камери і радары, в поєднанні зі спеціалізованим обладнанням, завдяки якому дані можуть бути повністю використані і об'єднані в архітектури нейронних мереж. Це працює як замкнута система, яка збирає інформацію від датчиків і далі використовує модель нейронної мережі, яка визначає зміни в русі автомобіля.

**Висновки та перспективи.** Штучний інтелект вже став нормою в нашому світі, оскільки його роль в «Інтернет речей» стає все більш важливою, нам потрібно шукати «розумні» рішення, які полегшать їх злиття. Крім того, П скоро буде готовий витіснити людину-оператора з багатьох сфер діяльності, що ще сильніше підкреслює необхідність в надійних системах, здатних впоратися з будь-якою проблемою в цій екосистемі.

### Список використаних джерел

1. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с.
2. Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с.
3. Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 3. — Pearson, 2015
4. Rob van Kranenburg. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. — Pijnacker: Telstar Media, 2008. — 62 p.

### **НАПРЯМ 3. ІОТ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ**

Асман Максим Ярославович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(097) 216 56 16  
asman@zeon.ua

Ткаленко Оксана Миколаївна  
к.т.н., доцент кафедри Інформаційних систем та технологій,  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЛІМАТ КОНТРОЛЮ З ВИКОРИСТАННЯМ OPENHUB**

Клімат-контроль - це система, що застосовується для підтримки заданих кліматичних характеристик в приміщенні, за допомогою управління системами вентиляції, опалення та кондиціонування повітря в автоматичному режимі. Сучасні системи клімат контролю можуть працювати як самостійно, так і інтегруватися в технологію «розумний дім».

Openhub - це програмне забезпечення для домашньої автоматизації з відкритим вихідним кодом, написаний на Java. Він розгортається в приміщенні і підключається до пристроїв і послуг різних постачальників.

**Мета дослідження.** Розробка системи контролю клімату у приміщенні з використанням програмного забезпечення openhub з метою полегшення використання пристроїв.

**Постановка задачі.** Створення алгоритму увімкнення контролю клімату при отриманні датчиком заданих показників. Створення системи оповіщень. Створення можливості віддаленого керування системою клімат контролю.

**Результати дослідження.** Результатом дослідження є зручна система яка дозволяє дистанційно керувати температурою, тиском та вологою у приміщенні.

**Висновки та перспективи.** Openhub є доступним безкоштовним та зручним програмним забезпеченням з перспективою автоматизації більшості електронних пристроїв у домівках людей.

### **Список використаних джерел**

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenHAB>
2. <https://www.openhab.org/>

Белкін Юрій Олегович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 224 26 05

niddyM.syrmE@gmail.com

Косенко Вікторія Романівна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ РІШЕНЬ ІОТ**

«Хмари» здатні закрити більшість запитів ІоТ. Наприклад, забезпечити моніторинг служб, швидку обробку будь-яких обсягів даних, що генеруються пристроями, а також їх візуалізацію. Туманні ж обчислення ефективніше при вирішенні real-time завдань. Вони забезпечують швидкий відгук на запити і мінімальну затримку при обробці даних. Тобто Fog саме доповнює «хмари», розширює його можливості.

Втім, головне питання в іншому: як все це повинно взаємодіяти в контексті ІоТ? Які протоколи зв'язку будуть найбільш ефективними при роботі в об'єднаній системі ІоТ-Fog-Cloud?

Незважаючи на удавану домінування НТТР, в системах ІоТ, Fog і Cloud використовується велика кількість інших рішень. Це пояснюється тим, що ІоТ повинен поєднувати функціональні можливості різноманітних датчиків пристроїв з безпекою, сумісністю та іншими вимогами, що пред'являються користувачами.

Ось тільки єдиного уявлення про еталонної архітектури та стандарті зв'язку попросту немає. Тому створення нового протоколу або доопрацювання існуючого під конкретні завдання ІоТ є однією з найважливіших задач, що стоять перед ІТ-спільнотою.

Рішення з одним протоколом популярні через їх більш легкої реалізації. Але очевидно, що в системах ІоТ-F2C має сенс комбінувати різні протоколи. Сенс в тому, що на різних рівнях можуть працювати різні протоколи. Візьмемо, наприклад, три абстракції: рівні ІоТ, туману і хмарних обчислень.

Пристрої на рівні ІоТ зазвичай вважаються обмеженими. Для цього огляду давайте розглянемо рівні ІоТ як найобмеженіші, хмарні найменш обмежені і обчислення туману як «десь посередині». Тоді виходить, що між ІоТ і абстракціями туману поточні протокольні рішення включають в себе MQTT, CoAP і XMPP. Між туманом і хмарою, з іншого боку, AMQP є одним з основних використовуваних протоколів разом з REST НТТР, який завдяки своїй гнучкості також використовується між ІоТ і шарами туману.

Основною проблемою тут виступає функціональна сумісність протоколів і простота перекладу повідомлень з одного протоколу в інший. В ідеалі, в майбутньому архітектура системи інтернету речей з хмарними і туманними ресурсами буде незалежною від використовованого протоколу зв'язку і забезпечить хорошу взаємодію різних протоколів.

Завдяки своїй стабільності і простій конфігурації, MQTT є протоколом, який з плином часу довів свою чудову продуктивність при використанні на рівні IoT з обмеженими пристроями. У частинах системи, де обмежена зв'язок і споживання батареї не є проблемою, наприклад, в деяких сферах туману і більшості хмарних обчислень, RESTful HTTP є простим вибором. CoAP також варто брати до уваги, оскільки він також швидко розвивається як стандарт обміну повідомленнями IoT, та цілком ймовірно, що в найближчому майбутньому він досягне рівня стабільності і зрілості, аналогічного MQTT та HTTP. Але стандарт зараз розвивається, що пов'язане з короткостроковими проблемами сумісності.

### Список використаних джерел

1. <https://habr.com/ru/company/cloud4y/blog/467711/>

Бойко Максим Юрійович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 473 16 44  
boiko.maxcx@gmail.com  
Миколайчук Віра Романівна  
Старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ХМАРНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

**Постановка задачі.** Пропонується розглянути особливості реалізації хмарних платформ для інтернету речей.

**Мета дослідження.** Розгляд архітектури та типове використання хмари речей.

**Результати досліджень.** Протягом багатьох років концепція хмарних обчислень і інтернету речей розвивалися окремо. У своєму розвитку IoT стикається з багатьма проблемами, серед яких є обчислювальні можливості, енергоефективність та місткість зберігання даних. Хмарні обчислення мають практично необмежені ресурси та можливості, потенціал яких може допомогти з



компенсацію технологічних обмежень IoT. Отже, виникає необхідність об'єднати дві технології в концепцію хмара речей «The Cloud of Things».

Для підтримки багатьох пристроїв пропонують архітектуру CoT засновану на апаратному забезпеченні IoT. Хмара речей складається з декількох ключових компонентів, кожен з яких складається з декількох серверів, які виконують різні завдання. Сервери постають в якості віртуальних машин, що використовують технологію віртуалізації, які незалежні один від одного. За допомогою віртуальної машини можна налаштувати балансер завантаження, зворотний проксі-сервер, бази даних та сервери додатків. Опишемо функціональні можливості кожного компонента більш детально:

Сервер додатків: Відповідає за надання бізнес-послуг клієнтам. Вони надають засоби та відповідне середовище для запуску декількох додатків на основі протоколів HTTP і MQTT. Сервер HTTP працює в режимі «запит-відповідь» через з'єднання протоколу TCP з клієнтами. Коли з'єднання встановлено, сервер може прослуховувати певні порти для запитів та надсилання відповіді на отриманий запит. Проте HTTP не дуже підходить для CoT, через наявні обмеження в обчислювальних та комунікаційних ресурсах. Більше перевагу надають MQTT. MQTT мережевий протокол, який розроблений для IoT пристроїв з обмеженими ресурсами. Він працює за принципом «видавець-підписник». Протокол орієнтується на простоту у використанні, роботу в умовах постійної втрати та невисокої навантаженості зв'язку, і легку інтеграцію в систему;

Віртуальний пул ресурсів: Для розв'язання проблем низької масштабованості, котра використовує віртуалізацію для покращення використання ресурсів CoT;

Проксі-сервер та балансер: Для рівномірного розподілу навантаження та досягнення повного використання всіх доступних ресурсів;

База даних: SQL не є обов'язковим в хмарі речей, але продуктивність є основним вузьким місцем для розгортання IoT програм в режимі реального часу. Вони дозволяють зберігати дані безпосередньо в пам'яті або на жорстких дисках, і, таким чином, швидкість введення / виводу суттєво покращується.

Тепер розглянемо типові сценарії використання CoT:

Інтелектуальний транспорт: Забезпечує комфорт для подорожей у містах чи сільській місцевості. Завдяки обробці даних в режимі реального часу, хмара може надати водію інформацію, наприклад, здійснення аварійних попереджень або оптимальне планування шляху, а також стан дорожнього руху, наявність вільної автостоянки;

Розумна медицина: Зменшує витрати на охорону здоров'я внаслідок ефективного використання датчиків і медичного обладнання. Вимірювання температури, тиску, пульсу пацієнти, можуть проводити через смартфони, смарт годинники, браслети, які містять датчики. Всі вимірювані дані потім передаються

на сервер, де проводиться моніторинг та аналіз отриманих даних від пацієнта для виявлення небезпечних для життя хвороб;

Розумний офіс: Націлений на підвищені продуктивності працівників та зменшені навантаження на роботі. При публічній або гібридній хмарі, працівники в різних організаціях чи країнах можуть отримати доступ до послуг.

При реалізації хмарних платформ в IoT треба враховувати: еластичність, облік споживання, ресурси, доступ до мережі та самообслуговування. CoT має величезний потенціал і відкриває широкі можливості для побудови інтернету речей. Реалізація CoT потребує багато зусиль і сучасних рішень, які допоможуть знизити витрати на програмне та апаратне забезпечення, підвищить ефективність і якість аналізу та моніторингу даних.

### **Список використаних джерел**

1. Internet of Things Cloud: Architecture and Implementation  
**[Електронний ресурс]**  
[https://www.researchgate.net/publication/308646413\\_Internet\\_of\\_Things\\_Cloud\\_Architecture\\_and\\_Implementation](https://www.researchgate.net/publication/308646413_Internet_of_Things_Cloud_Architecture_and_Implementation) (режим доступу: 23.03.2020);
2. A cloud based architecture for IoT targeting industrial devices remote monitoring and control  
**[Електронний ресурс]** <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896316325885> (режим доступу: 23.03.2020).

Бондаренко Юрій Леонідович

Яценко Віталій Вячеславович

Паначук Владислав Володимирович

студенти 1 курсу, групи ІСД-12,

Державного університету телекомунікацій,

(067) 504 66 75, (099) 277 14 07, (050) 634 21 65,

yuriybondarenko2001@gmail.com ,

novelplusxd@gmail.com ,

vladpanashyk9klas@gmail.com

Шабельник Анастасія Василівна,

Інженер 1 категорії кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **МАШИНКА НА РАДІОУПРАВЛІННІ**

На курсах IoT нам з групою була поставлена задача - розробка власного девайсу на платформі Arduino. Нас ознайомили з можливими проектами, ми мали

змогу вибрати той, який нам до душі, але для успіхом в будь-якій роботі має бути команда, адже один в полі не воїн. Не довго думаючи, ми з одноклассниками вибрали проект – машинка на радіоуправлінні. Ми стали дійсно “МИ” - це був швейцарський механізм, який працював безвідмовно. Не гаючи часу, ми швидко розподілили ролі, замовили всі потрібні деталі та з не терпінням чекали того моменту, коли уже наш кусочок пластику поїде, але це тільки початок. Коли ж усі деталі були на руках ми почали працювати. З початку ми, як було показано на схемі, з’єднували проводки на макетній платі, під’єднували Arduino та перевіряли працює чи ні. Кожен під час цієї роботи був зайнятий своїм ділом. Ми працювали без хаосу та в чудовій синергії. До речі, ми з командою в момент роботи над проектом вперше паяли, адже без пайки в інженерії нікуди, це був цікавий досвід як для мене, так і для хлопців. Також наш викладач – Анастасія Василівна, яка допомагала нам, підказувала, була частиною команди, була привітна та доброзичлива. Основною нашою задачею було зробити наш проект на відмінно, не підвести викладача та бути командою, що в нас досить гарно вийшло.

Метою ж нашої розробки, та в принципі як і кожної команди, можна назвати остаточний вид продукту, тобто рух машинки – означає успіх. Хоча це не все: ми чудово провели час, дізналися більше один про одного, адже це лише перший семестр навчання у ВУЗі, ми веселились, жартували, бо без хорошого настрою діла не буде. Говорять, що студентське життя найяскравіше та веселе, спочатку не вірив, а тепер насправді розумію, що так і є. Ми стаємо дорослішими, виростаємо як особистість, але дурники і дитинство таки грає, бо всі ми в душі діти. Та іграшку ми вибрали насправді чоловічу – машинку, бо кожен чоловік має мету в житті - мати власну машину, так що початок покладений. Не можна забути про досвід спаявання - це дуже важливо вміти чоловіку, ази електрики, не сувати пальці до розетки, та командна робота, до чого нас і готувить університет, адже в майбутньому, хочемо ми цього чи ні, повинні працювати пліч-о-пліч зі своїми колегами.

В результаті розробки ми отримали досить великий досвід командної роботи, конструювання та програмування. Ми створили власну машинку на базі Arduino, було цікаво це робити, адже багато хто з нашої групи навіть в перше чув це слово – Arduino, незважаючи на це, нас швидко привели до розуміння і ми розпочали роботу. Результатом викладач та команда були задоволені, хотілось би щоб такі проекти були частіше, адже розуміння того, що ти на щось здатен - це чудово. Таким чином, ми розробляємо власні якості як спеціалісти та цікаво проводимо час.

У кінцевому підсумку хочеться сказати дякую, що такий гурток у нас є, хотілося б побажати успіхів нашому викладачу. Конструювати це круто. Наша команда досягнула, що нічого без зусиль не буває, ми ні на хвилину не сумнівалися в своїх силах та закінчили проект досить добре. Сподіваюся, що кожен учасник

був у захваті від цього гуртка, як і ми. Наша команда отримала море позитиву та досвіду, але все ще попереду.

### Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F>

Вовчанська Діана Миколаївна

студентка 5 курсу, групи ТС3-51

Державного університету телекомунікацій

(050) 338 81 78

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

Домрачева Катерина Олексіївна,

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри Телекомунікаційних систем та мереж

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

**Постановка задачі.** Сьогодні, говорячи «розумний будинок», мають на увазі систему високотехнологічних пристроїв в приміщенні, призначеному для комфортного проживання або роботи. Подібні системи, як і було задумано спочатку, розробляються для забезпечення безпеки та ресурсозбереження в приміщенні. Одна з причин поширення «розумних будинків» - поява подібних систем на базі безпроводних технологій. І якщо раніше найбільш популярними були системи на базі провідних платформ таких як KNX, Smart-bus (відкритий протокол на основі RS-485 інтерфейсу), X10 (протокол управління електроприладами), то останні кілька років споживачам набагато цікавіші системи, засновані на бездротових технологіях, таких як наприклад Bluetooth Low Energy.

**Мета дослідження.** Проаналізувати принципи побудови системи «Розумний будинок» та дослідити можливості використання технології Bluetooth Low Energy для оптимізації енергоспоживання для розумного будинку.

**Результати дослідження.** Домашня автоматизація, або «розумний будинок» - система домашніх пристроїв, здатних виконувати дії і вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини. Домашня автоматизація розглядається як окремий випадок інтернету речей, вона включає доступні через

інтернет домашні пристрої, в той час як інтернет речей включає будь-які пов'язані через інтернет пристрої в принципі.

Використання технології BLE та датчиків присутності, дозволять оптимізувати систему освітлення. Інтелектуальна система управління на базі бездротових датчиків забезпечить енергоефективність і комфортне освітлення в офісі, виставляючи рівень домінування від максимального, в центрі присутності людини, до мінімального на периферійних. Автоматичне управління і контроль включення і виключення світла в залежності від присутності в приміщенні людини гарантовано знижує споживання енергії електрики до 13%.

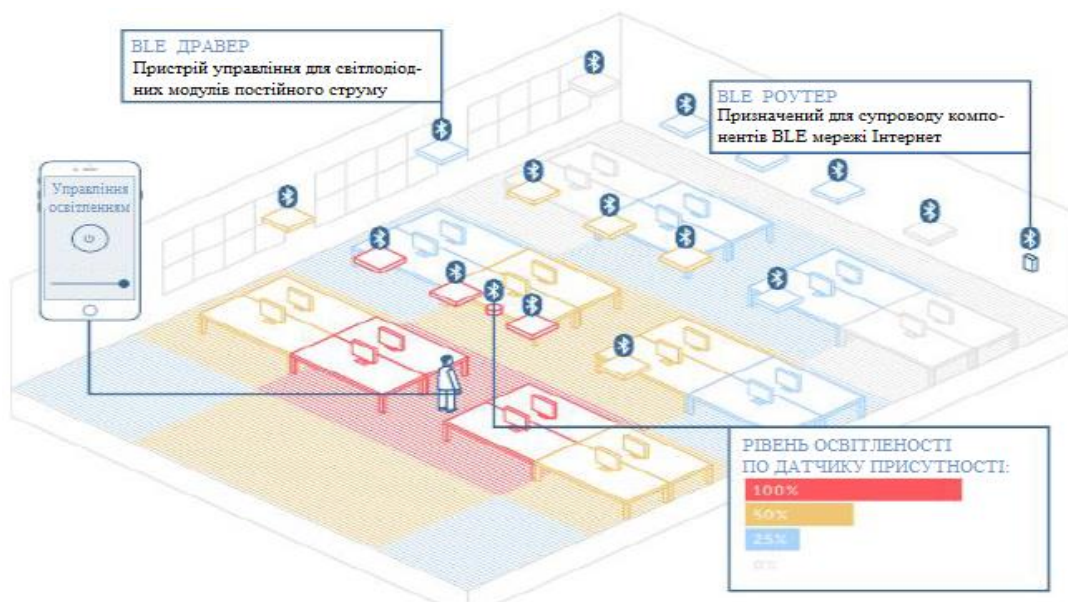


Рисунок 1. Інтелектуальне освітлення в офісі з використання технології BLE

**Висновки та перспективи.** Функціонал сучасного «розумного будинку» дозволяє зробити життя людини більш комфортним, безпечним, мобільним. Концептуальний підхід і грамотна реалізація автоматизації приміщення дозволяють значно знизити витрати на житлово-комунальні послуги. Технологія Bluetooth Low Energy для оптимізації енергоспоживання «розумного будинку» є дешевою, надійною та легкою для розгортання завдяки мінімізації кількості необхідного обладнання, що збирає дані про стан електроприладів, на їх основі дозволяє автоматизовано приймати рішення про їх включення або відключення з метою балансування навантаження внутрішньої електромережі, попередження несправностей та мінімізації фінансових витрат на електроенергію.

## Список використаних джерел

1. Гольшко, А. Строим «интеллектуальный городок»/ А. Гольшко// Мобильные телекоммуникации. – 2013. - №10. – С. 46-51.
2. Калачев А. Для мобильных стражей: беспроводной стандарт Bluetooth Low Energy в системах безопасности. – Новости электроники, 2013, № 1.
3. Принципы и технологии построения «умного дома» Д.И. Хацко, А.Г. Зрюмова, В.С. Афонин Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова г. Барнаул, Ползуновский альманах №4 Т.3 2017, с. 202-205

Грінько Ігор Станіславович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

(095) 187 51 07

grinkoigor2@gmail.com

Миколайчук Віра Романівна

Старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ІОТ – НЕВІД’ЄМНА ЧАСТИНА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Сільське господарство - одна з перших сфер діяльності, де активно залучають використання ІоТ технологій, або технології «Інтернет речей» (англ. Internet of Things). Дана концепція передбачає оснащення фізичних предметів підприємства технологіями для об'єднання і взаємодії між собою та навколишнім середовищем, дозволяючи, тим самим, знизити необхідність участі людини на деяких етапах виробництва.

Інтелектуальні технології ведення сільського господарства дозволяють не тільки підвищувати врожайність полів, а й застосовувати сучасні екологічні методи водного і ґрунтового менеджменту.

Прогнозується, що населення до 2050 року досягне 9,6 мільярда - це створює велику проблему для сільського господарства. Незважаючи на боротьбу з такими викликами, як екстремальні погодні умови, зростаючі зміни клімату та вплив на навколишнє середовище, необхідно задовольнити зростаючий попит на харчування. Для задоволення цих зростаючих потреб сільське господарство має звернутися до нових технологій.

Нові розумні програми для ведення сільського господарства, засновані на технологіях ІоТ, дозволять сільському господарству знизити відходи та

підвищити продуктивність від оптимізації використання добрив до підвищення ефективності маршрутів сільськогосподарських машин.

Інтернет речей, дає змогу фермерам слідкувати за своїм виробництвом в реальному часі та надалі покращувати якість та безпеку своєї продукції, що приносить користь кінцевим споживачам.

Таким чином, сільськогосподарські програми IoT дають змогу фермерам збирати змістовні дані. Власники великих земельних ділянок та дрібні фермери повинні розуміти потенціал ринку IoT для сільського господарства, встановлюючи розумні технології для підвищення конкурентоспроможності та стійкості у своїх виробництвах. Коли населення швидко зростає, попит можна успішно задовольнити, якщо фермери успішно реалізують рішення IoT у галузі сільського господарства.

### **Список використаних джерел**

1. IoT Applications in Agriculture <https://www.iotforall.com/iot-applications-in-agriculture/> [Електронний ресурс]
2. Пропозиція <https://propozitsiya.com/v-selskom-hozyaystve-rastet-populyarnost-tehnologii-internet-veshchey> [Електронний ресурс]
3. IoT Agriculture And Farming <https://thethings.io/iot-agriculture/> [Електронний ресурс]

Джерелейко Артем Олександрович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 451 04 82

Dgerik2015@gmail.com

Хоменчук Владислав Олегович,  
Асистент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **NARROW BAND INTERNET OF THINGS (NB-IOT)**

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) - технологія стільникового зв'язку на основі LTE, призначена для стаціонарних пристроїв з низькими обсягами переданих даних і малим споживанням. Асоціація GSM обіцяє, що пристрої NB-IoT будуть дешевими і (за певних умов) зможуть працювати від звичайних батарейок до 10 років.

NB-IoT відноситься до так званого CIoT, Cellular IoT (за термінологією 3GPP) або MIoT, Mobile IoT (за термінологією GSMA) і просувається

операторами стільникового зв'язку і виробниками відповідного обладнання. Вузкосмуговим (Narrow Band) цей вид зв'язку назвали в порівнянні з «традиційним» LTE, де використовуються істотно ширші смуги частот (3, 5, 10, 15, 20 МГц). Ширина частотного каналу NB-IoT становить 200 кГц.

Як завжди, переваги і недоліки безпосередньо пов'язані один з одним: якщо десь прибуло, то десь вибуло. Тут просто перерахую їх з невеликими коментарями.

#### Переваги NB-IoT:

- Низький рівень споживання енергії кінцевих пристроїв (при використанні режимів енергозбереження PSM і eDRX);
- Великий енергетичний бюджет лінії зв'язку (GSMA називала цифру 164 дБ);
- Теоретично глобальне покриття;
- Теоретично низька вартість модемів (модулів) та послуг зв'язку.

#### Недоліки NB-IoT:

- Можливі великі затримки зв'язку при використанні режимів енергозбереження. Справа в тому, що термінал, перебуваючи в режимах енергозбереження, виявляється недоступно з боку мережі (сервера додатків). Максимальна затримка при використанні режиму eDRX визначається максимальним періодом eDRX, який становить 10485,76 секунди, тобто майже 3 години. Максимальна затримка при використанні режиму PSM визначається максимальним часом знаходження пристрою в режимі PSM - 9920 годин, що становить 413 днів і 8 годин, тобто більше 1 року;
- Відсутність підтримки мобільності;
- Низькі швидкості прийому і передачі даних.

Впровадження нового завжди захоплює, а зараз ми маємо справу зі стандартом, до кінця не протестованих навіть у світових «зубрів», наприклад Vodafone і Lifecell - тому це захоплює ще більше.

### Список використаних джерел

1. NB-IoT: як він працює? [Електронний ресурс] - [https://habr.com/ru/company/ru\\_mts/blog/430496/](https://habr.com/ru/company/ru_mts/blog/430496/) (режим доступу: 20.03.2020)
2. NB-IoT Deployment Guide to Basic Feature set Requirements. Version 2.0. – GSMA, 2018. – 36 с. [Книга] - [https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2018/04/NB-IoT\\_Deployment\\_Guide\\_v2\\_5Apr2018.pdf](https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2018/04/NB-IoT_Deployment_Guide_v2_5Apr2018.pdf)



Дубчак Дмитро Костянтинович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 312 46 74  
dubchak.dk@gmail.com

Срібна Ірина Миколаївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ІОТ В ЛОГІСТИЦІ

**Постановка задачі.** Пропонується розглянути використання ІоТ в логістиці, як засіб який обіцяє значний вигреш для логістів, їх бізнес-клієнтів та кінцевих споживачів.

**Мета дослідження.** Аналіз сфери логістики для виявлення переваг та подальшого потенціалу розвитку ІоТ в цьому напрямку.

**Результати дослідження.** Застосування ІоТ в логістичних операціях обіцяє істотний ефект. Ми можемо моніторити стан активів, посилок і людей в режимі реального часу по всьому ланцюжку створення вартості. Ми можемо виміряти їх продуктивність і вносити зміни в те, що вони роблять зараз (або будуть робити в майбутньому). Ми можемо автоматизувати бізнес-процеси для усунення ручного втручання, поліпшити якість і передбачуваність, а також знизити витрати. Ми можемо оптимізувати процеси спільної роботи людей, систем і виробничих активів, а також координувати їх діяльність. І в кінцевому рахунку ми можемо застосувати аналітику для всього ланцюжка створення вартості, щоб визначити більш широкі можливості для поліпшень і застосування передового досвіду.

По суті, ІоТ в світі логістики - це все про сенсори (all about "sensing and sense making"). Сенсори - це моніторинг різних активів всередині ланцюжка поставок за допомогою різних технологій; витяг сенсу пов'язано з обробкою величезної кількості даних, які перетворюються в аналітичні висновки і ведуть потім до прийняття нових рішень.

Моніторинг обладнання і співробітників (Equipment and Employee Monitoring). Моніторинг обладнання і людей, підвищення безпеки та охорони - ось ще один важливий пункт Інтернету речей.

Union Pacific, найбільша залізниця в Сполучених Штатах, використовує Інтернет речей для прогнозування відмов обладнання та зниження ризиків сходу з рейок. Розміщуючи звукові та візуальні датчики на рейках для контролю цілісності коліс поїзда, компанія змогла скоротити кількість сходів з рейок, які могли привести до дорогих затримок, а також обійтися компанії в 40 мільйонів доларів за інцидент.

Аналізуючи зібрані датчиком дані, Union Pacific не тільки може передбачити неминучі проблеми, але також і попередити потенційно небезпечні події заздалегідь.

Більше 20 мільйонів замірів температури щодня відправляються в центр обробки даних Union Pacific; в середньому три залізничні вагони в день ідентифікуються як перевищили поріг безпеки в чому-небудь. Залізничні оператори можуть отримати інформацію про потенційну небезпеку протягом п'яти хвилин після виявлення проблеми в підшипниках або рейках.

**Connected Retail.** Роздрібна торгівля є однією зі сфер, з найбільш швидкими змінами через нововведення Інтернету речей. Підключений пункт роздрібною торгівлі являє собою різноманітний набір технологій Інтернету речей, які забезпечують більшу операційну ефективність і нові форми обслуговування клієнтів.

Дослідження в галузі роздрібною торгівлі показали, що найбільш цінними прикладами використання технологій (як для продавців, так і для споживачів) є ті, які підвищують ефективність в торговому досвіді. Інтернет речей в галузі роздрібною торгівлі стимулюватиме ефективність за рахунок підвищення доступності, поліпшення інвентарю та оптимізації товарів, планограмам дотримання, запобігання втрат, мобільних платежів і багато чого іншого. Це, в свою чергу, кардинально змінить досвід клієнта по взаємодії з магазином.

**Операції на складі.** Складські приміщення завжди були життєво важливим вузлом в потоці товарів в ланцюжку поставок. Але в сьогоднішньому економічному кліматі вони також є ключовим джерелом конкурентної переваги для логістичних провайдерів, від яких залежить швидкість, економічна ефективність і гнучкість складських операцій для своїх клієнтів.

Це не легке завдання. Враховуючи тисячі різних видів і форм товарів, що зберігаються на середньостатистичному складі сьогодні, кожен квадратний метр складських приміщень повинен бути оптимально використаний для забезпечення того, щоб кожен специфічний вид товару був отриманий, оброблений і доставлений якомога швидше. Результатом є високошвидкісна і високотехнологічна среда, яка ідеально підходить для додатків Інтернету речей. Від піддонів і навантажувачів до самої інфраструктури будівлі - сучасні склади містять багато тіншових активів, які можуть бути підключені і оптимізовані за допомогою Інтернету речей.

**Висновки та перспективи.** Підводячи підсумки, можна сказати, що використання Інтернет речей в логістиці є трендовим рішенням сучасних проблем, вони підвищують якість обслуговування, безпеку, а також зменшують затрати.

## Список використаних джерел

1. [https://www.dhl.com/content/dam/Local\\_Images/g0/New\\_aboutus/innovation/DH LTrendReport\\_Internet\\_of\\_things.pdf](https://www.dhl.com/content/dam/Local_Images/g0/New_aboutus/innovation/DH LTrendReport_Internet_of_things.pdf)

Єрощев Олександр Володимирович  
студент 5 курсу, групи ТСЗ-52  
Державного університету телекомунікацій  
(050) 608 88 96  
6088896@gmail.com

Коштарь Анатолій Олегович,  
студент 5 курсу, групи ТСЗ-52  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 152 98 54  
0673748420a@gmail.com

Сторчак Камілла Павлівна,  
Доктор технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ПОБУДОВА СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ ДІМ» НА ПРИКЛАДІ ОБЛАДНАННЯ AJAX ТА ORVIVO

**Постановка задачі.** В сучасному світі все більше завдань віддається роботам та автоматичним системам різного рівня автономності. Вони дозволяють людині економити час на творчу роботу, а також замінюють її в секторах, де потрібно приділяти багато уваги параметрам, які можуть не змінюватись роками, а сам факт їх зміни означає аварію, в тому числі з вірогідністю людських жертв. Такі системи давно запроваджені на небезпечних виробництвах, але лише зараз починають проникати у побут.

**Мета дослідження.** Розібратися, яке саме обладнання з систем «розумний дім» дозволяє зробити побут комфортнішим, та безпечнішим, а що, навпаки, додає комфорту, але збільшує ризики (обладнання, яке одночасно зменшує комфорт і збільшує ризики можливо, але розглядатись не буде).

**Результати дослідження.** До першої групи відноситься обладнання, яке в режимі онлайн слідкує за безпекою приміщення та навколишньої середовища. Це датчики горіння/задимлення, які можуть як автоматично зв'язатися з централізованим пунктом пожежної охорони, так і увімкнути автоматичні системи пожежогасіння (ці системи має встановлювати і налагоджувати спеціаліст, бо помилкові спрацювання можуть привести до порчі майна і навіть шкоди здоров'ю), датчики затоплення, які дозволяють перекрити водопостачання

одразу після пориву комунікацій, або людської необережності, датчики контролю периметру, які дозволяють відстежувати несанкціоноване проникнення у помешкання.

До другої групи відноситься обладнання, яке дозволяє дистанційно керувати побутовими приборами. Воно додає комфорту, наприклад до вашого приходу додому вас вже будуть чекати гарячі ванна і чайник, але несуть в собі ті ризики, що підключення електричного, а ти паче електронагрівального обладнання без нагляду людини може бути небезпечним для помешкання.

**Висновки та перспективи.** З цього можна зробити висновок, що встановлення обладнання з першої групи рекомендується у будь-якому разі і може обмежуватись лише фінансами. Встановлення ж обладнання з другої групи рекомендується тільки після встановлення обладнання з першої, щоб відсутність людини компенсувалась наявністю обладнання, яке підвищує безпеку.

### Список використаних джерел

1. Tesla Nikola Method of and apparatus for controlling mechanism of moving vessels and vehicles//Patent 613809. — United States Patent and Trademark Office, 8 November 1898
2. Richard Harper. Inside the Smart Home. Springer. 2003

Калюжний Олексій В'ячеславович  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 771 54 21  
donishkoo@gmail.com

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

### ПЕРЕВАГА LORAWAN ПЕРЕД 5G ДЛЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В УКРАЇНІ

**Постановка задачі.** Уже сьогодні технології зв'язку для інтернету речей увійшли у життя Українців. Розумні будинки, високотехнологічна міська інфраструктура, датчики контролю за технологічним процесом - багато чого можна зробити не очікуючи появи 5G мережі.

**Мета дослідження.** Виявлення сучасних та надійних методів реалізації IoT технологій, не очікуючи появи мобільних мереж п'ятого покоління на внутрішньому ринку України. Вважається що поява 5G мережі - це значущий крок у високотехнологічне майбутнє, технологія наступного рівня. При цьому

швидкості мобільного інтернету і на 4G мережі, як правило вистачає для вирішення великої кількості сучасних завдань, починаючи від самих банальних, поглинання - медіа-контенту. Важливо розуміти, що 5G – це не просто перехід на наступне покоління зв'язку, а вихід на абсолютно новий рівень. Але впровадження 5G обходиться значно дорожче. Для операторів мобільного зв'язку вкласти гроші в розвиток 5G на території України не вигідно через те що тарифи залишаються одними з самих найнижчих у світі. А галузеві для застосування можливостей у повному обсязі не так багато. Крім нових можливостей від впровадження 5G мережі очікують стимуляцію росту для інтернету речей (IoT) та можливостей для технологій розумного міста. Вважається що саме впровадження 5G мережі повинно забезпечити комунікацію величезної кількості інтелектуальних пристроїв.

**Результати дослідження.** Проаналізувавши ситуацію я прийшов до висновку що в багатьох випадках специфікацій 5G стосовно LPWAN ( з англ. Low-Power Wide-Area Network) не є економічно вигідною, що неприпустимо. Справа в тому що це не сама енергоефективна технологія. А її експлуатація можлива лише через операторів мобільного зв'язку, що несе за собою відсутність свободи вибору для користувачів при будівництві власної локальної інфраструктури, що грає не останню роль в контексті приладів індустріальної автоматизації. Рішенням для багатьох додатків став відкритий протокол LoRaWAN, який базується на досить привабливій та ефективній модуляції LoRa.

Особливість стандарту LoRa – це передача невеликих пакетів даних з невисоким енергоспоживанням. Дальність на відкритому повітрі може досягати 10 км, а час роботи від батареї може становити кілька років. Робочі частоти залежать від країни, і складають 433 або 868 МГц (EU-версія) або 915 МГц (USA-версія). Однак основною перевагою перед мережею 5G – полягає в тому що LoRaWAN надає можливість для вибору при будівництві приватної “локальної” мережі для вирішення задач інтернету речей або використовувати сервіс LoRaWAN провайдерів, а разом з тим залишає можливість використання радіотракта для передачі локальних повідомлень між пристроями. Звичайний варіант використання LoRaWAN – це бездротовий пристрій з живленням від батареї, який може працювати автономно багато років, в окремих випадках до 10 років.

Технологія LoRaWAN може використовуватися для моніторингу «розумних» електромереж, транспорту і відстеження вантажів, моніторингу промислового обладнання, збору даних з систем обліку. У системах інтелектуального вуличного освітлення, для автоматичного збору даних з сільськогосподарських підприємств і в багатьох інших сферах. Для відстеження, наприклад, витрати води і електроенергії велика пропускна здатність не потрібна. Розумні лічильники в будинках і різноманітні датчики на міських вулицях вимагають передачі невеликих блоків інформації всього один або два рази на

добу. Рішення на базі LoRaWAN доступні вже зараз, і в світі існує безліч успішних прикладів використання цієї перевіреної і зрілої технології.

**Висновки та перспективи.** В якості висновку можна підвести, що пристрої стандарту LoRa представляють собою зручне і готове рішення для низькоскоростної передачі малих обсягів даних на відносно великі відстані. Пристрої LoRa оптимізовані під низьке енергоспоживання, що дозволяє їх використовувати з живленням від батарей. (проте платою за це є низька швидкість передачі даних).

### Список використаних джерел

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things) - Інтернет Речей.
2. [https://ko.com.ua/nacionalnoe\\_lorawan-pokrytie\\_royavitsya\\_k\\_2020\\_g\\_128694](https://ko.com.ua/nacionalnoe_lorawan-pokrytie_royavitsya_k_2020_g_128694) - Конференція Lifecell з приводу впровадження LoRaWAN в Україні.
3. Городищев А.В. Современная проблематика терминологии средств связи // Вестник КрасГАУ. 2011. №2. С. 189

Кисіль Андрій Андрійович  
студент 4 курсу, групи КНД-41,  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 246 17 18  
0992461718@ukr.net

Катков Юрій Ігорович,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ЗАСОБІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТА КОНТРОЛЮ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

**Постановка завдання.** Розглядаються проблеми використання систем рекомендацій під час застосування в SMART об'єктах. Об'єктом дослідження є система рекомендацій. Предметом дослідження є застосування методу колаборативної фільтрації в різноманітних об'єктах. Системи рекомендацій (Recommendation Systems) — це інтелектуальні програми, які намагаються передбачити, які об'єкти (книги, фільми, музика, веб-сайти) можуть сподобатися користувачеві, маючи певну інформацію про його профіль.

**Мета дослідження.** Визначення методів інтеграції інтелектуального управління та контролю розумним будинком, що включає в себе контроль над усіма параметрами, а саме: освітлення, температура, вологість.

**Результати дослідження.** Розглядаються актуальні питання розробці інтелектуального управління та контролю розумним будинком, що включає в себе контроль над усіма параметрами, а саме: освітлення, температура, вологість. Розглянути показники якості управління та контролю розумним будинком, а саме: перерегулювання, тривалість перехідного процесу, квадратична інтегральна оцінка, поліпшена квадратична інтегральна оцінка. Наведені типові математичні моделі об'єктів управління та контролю розумним будинком, а саме: компонентів нижнього, середнього, верхнього рівня архітектури управління. Проведена порівняльна характеристика алгоритмів контролю, визначено їх недоліки та сфери застосування. Надані практичні рекомендації щодо впровадження пропозицій з удосконалення моделей об'єктів управління та контролю розумним будинком.

**Висновки та перспективи.** Таким чином, описані підходи щодо розробки інтелектуального управління та контролю розумним будинком, що включає в себе контроль над усіма параметрами, а саме: освітлення, температура, вологість. Розглянути перспективи впровадження концепції управління та контролю розумним будинком, а саме: NetPing, OpenRemote, Home Sapiens, MajorDoMo.

### **Список використаних джерел**

1. Т. Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Т. Р. Элсенпитер, Дж Велт/ КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. – 384с.
2. В. Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / В. Н. Харке – М.: Техносфера, 2006. – 292с.
3. М. Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию « Умного дома » / М. Э. Сопер. – М.: НТ Пресс, 2007. – 432 с.

Колодяженський Богдан Михайлович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 448 46 24

Тушич Аліна Миколаївна,  
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК"**

**Постановка задачі.** Ознайомлення з технологією "Розумний будинок" та основними технологіями для передачі даних, які в ній використовуються.

**Мета дослідження.** Ознайомитися з технологією "Розумний будинок" та основними технологіями для передачі даних, які в ній використовуються.

**Результати дослідження.** Останні роки існує тенденція на автоматизацію всіх сфер життя людини і ця тенденція не оминула і наші з вами будинки. Напевно багато хто вже чув про «Розумний будинок», але не всі розуміють що це та як це працює.

Можливості розумного будинку можуть бути самими різними від забезпечення безпеки в Вашому домі до відстеження потрібних Вам продуктів в Вашому холодильнику.

За допомогою різних систем управління можна контролювати кожне джерело світла у всіх приміщеннях незалежно від того, де розташовується світильник і якого він типу. Мало того, Ви можете керувати освітленням практично з будь-якого місця, навіть перебуваючи далеко від дому.

Непогано поставити датчик руху - світло включиться саме, як тільки відкриються двері в кімнату або на сходову площадку причому потрібної яскравості так, щоб було достатньо світло і при цьому не сліпило очі.

Крім дистанційного керування система зможе змінювати роботу світлової автоматики залежно від різних зовнішніх факторів, що впливають: від присутності в приміщенні людини, від часу доби і пори року, від погодних умов, освітленості та й просто від настрою господаря.

Основними технологіями передачі даних в сфері «Розумний будинок» являються Wi-Fi, Bluetooth Low Energy (BLE) та ZigBee, в кожній існують свої мінуси та плюси.

Wi-Fi, один з найпопулярніших і відомих на даний момент, вирізняється широкою сумісністю обладнання при вартості чіпа від 1 \$. Але високий рівень енергоспоживання головний його мінус. Пристрої, що використовують Wi-Fi в якості протоколу передачі даних, потребують часті заміни джерела живлення чим провокують зайві витрати і незручності.



BLE, він же Bluetooth Low Energy, що відрізняється і високою швидкістю, і надійністю, міг би виступити конкурентом для Wi-Fi, але на даний момент функціональність його обмежена досить короткими відстанями - до 10 метрів. Це істотно перешкоджає просуванню BLE на ринку «Інтернету речей».

Пристрої, що працюють на протоколах ZigBee не мають доступу в Інтернет безпосередньо. Для отримання даних з цих пристроїв і управління ними необхідно додаткове пристрій - хаб, який підключається до мережі Інтернет.

Для звичайних користувачів я би порекомендував Wi-Fi через його розповсюдженість, наявність в кожному домі та відносно ознайомленість звичайного користувача з технологією.

В роботі розглянуто особливості технології Інтернет речей в сфері управління освітленням в "Розумному будинку". Представлені технології передачі даних які для цього використовуються, їх плюси та мінуси.

**Висновки та перспективи.** Технологія "Розумний будинок" є на сьогоднішній день достатньо розвинутою та багатогранною. Технологіями для передачі даних, які використовуються в ній, є розповсюдженими, але все-таки потребують доопрацювання.

#### **Список використаних джерел**

1. Технологии "умного дома" [Електронний ресурс] – <https://www.itweek.ru/industrial/article/detail.php?ID=70082> (режим доступу: 22.30.2020)
2. «Язык» для умного дома: как будут «общаться» устройства домашней электроники и почему им нужен один протокол? [Електронний ресурс] – <https://www.forbes.ru/tehnologii/344713-yazyk-dlya-umnogo-doma-kak-budut-obshchatsya-ustroystva-domashney-elektroniki-i> (режим доступу: 22.30.2020)

Крижановський Владислав Володимирович

Гавва Іван Ігорович

студенти 4 курсу, групи КІД-42

Державного університету телекомунікацій

krizhanovlad42@gmail.com

Руденко Наталія Вікторівна,

ст. викладач кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ВИКОРИСТАННЯ ІОТ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ**

Інтернет речей (англ. Internet of Things, IoT) — концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а

також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Окрім давачів, мережа може мати виконавчі пристрої, вбудовані у фізичні об'єкти і пов'язані між собою через дротові чи бездротові мережі. Ці взаємопов'язані пристрої мають можливість зчитування та приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації, а також дозволяють виключити необхідність участі людини, за рахунок використання інтелектуальних інтерфейсів.

Поява інтернету речей — це досить очікуваний крок, адже лінь — двигун прогресу. Навіщо йти до телевізора для перемикання каналів, якщо можна придумати дистанційний пульт управління, навіщо натискувати кнопку на кавоварці, якщо можна зробити це в смартфоні або налаштувати правило, щоб кава наливалася сама. Чи зручно це? Що станеться, якщо людини немає удома або світло в налагоджений час йому не потрібне? Будинок вийшов не «розумним», адже такий підхід слабо міняє ситуацію: людина як і раніше повинна все контролювати, він – центр управління всього. Виходить, це “всього лише” автоматизація. При цьому я прекрасно оцінюю потужність прогресу, яка до неї привела. Просто хочеться чогось більшого, потрібний “розумний” інтернет[4].

При таких розкладах можна зробити висновки – що завдяки розумних інтернет речам можна створити розумний будинок, або розумний офіс, на навіть розумне місто. Але для цього потрібне підключення до мережі. На теперішній момент інтернет речі можуть підключатись до мережі, до користувача та один до одного по декількох варіантах:

**WiFi.** Це локальна бездротова технологія, яка використовує 2,4 ГГц надвисокої частоти або 5 ГГц супер-високочастотної радіохвилі. Ця технологія дуже добре підходить для передавання великих обсягів даних по бездротовій мережі між пристроями, але це також вимагає багато енергії для роботи і має невеликий рівень пропускної здатності даних. При використанні цієї технології потрібно буде замінювати батареї у всіх пристроях на регулярній основі.

**Bluetooth.** Це бездротова технологія, яка використовується для передачі даних в персональних мережах. Він передає дані по смузі частот від 2,4 до 2,485 ГГц і працює на коротших відстанях, ніж Wi-Fi. Ви можете синхронізувати пару пристроїв, таких як телефони, навушники, колонки, комп'ютери і багато іншого. З розвитком Bluetooth v4.0 з'явилася можливість реалізувати функцію низького енергоспоживання і збільшений радіус дії до декількох десятків метрів.

**ZigBee.** Це комунікаційна технологія, заснована на протоколі IEEE 802.15.4 для реалізації низькошвидкісних бездротових приватних мереж. ZigBee володіє такими характеристиками, як низьке енергоспоживання, низька швидкість передачі даних, низька вартість і висока пропускна здатність. В даний час ZigBee використовується в основному при передаванні інформації між різними речами

електронного обладнання, які знаходяться в межах короткої відстані і швидкості передачі даних не дуже висока. Це, в основному периферійні пристрої (миша, клавіатура) і побутова електроніка (TV, DVD), а також пристрої промислового управління (монітори, давачі і засоби автоматизації).

Небезпеки і ризики. Найбільшим недоліком інтернету речей вважають низький рівень безпеки. Дуже часто такі прилади не мають жодних антивірусів чи навіть перевірки користувача. Під'єднання до інтернету — великий ризик. Хакери можуть отримати доступ до такого пристрою та вкрасти особисту інформацію.

Останнім часом експерти навіть говорять про «ботнети речей» (Botnets of Things). Оригінальне значення терміну «ботнет» — це мережа комп'ютерів, заражених вірусом. Вірус відстежує і передає хакерам всі введені паролі, фінансові та інші секретні дані. До того ж, комп'ютер в ботнеті інколи порівнюють з зомбі: після зараження він починає «кусати» і заражати інших.

**Висновки та перспективи.** З усього прочитаного вище можна зробити висновок що комп'ютерні мережі відіграють не останню роль у будь-якому використанні інтернет речей. Хоча систему безпеки потрібно ще доробити або модернізувати, але можна сказати що перспективи дуже великі. Коли все буде зроблено правильно – то це максимально спростить життя людей.

### Список використаних джерел

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82\\_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B9](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B9)
2. <https://nv.ua/ukr/techno/popsience/lektorij-shcho-take-internet-rechej-i-navishcho-vin-potriben-1326653.html>
3. <http://thefuture.news/iot/>
4. Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi. The Internet of Things: Key Applications and Protocols. — Willey, 2012. — 370 p.

Лампіцький Сергій Миколайович  
студент 4 курсу, групи ТСД-45  
Державний університет телекомунікацій  
(099) 428 28 40  
tortoisezavr@gmail.com

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ЛОКАЛЬНІ МЕРЕЖІ ДЛЯ РОЗУМНОГО МІСТА

**Постановка задачі.** Дослідити важливість локальних мереж для встановлення розумних систем в містах та промисловості.

**Мета дослідження.** Визначити на скільки локальні мережі використовуються для встановлення та використання розумних технологій в містах.

**Результат дослідження.** Досліджуючи це питання, я запитав себе, з чого складається розумне місто: управління дорожнім рухом; автоматизоване вуличне освітлення; розумні будинки; міська мережа Wi-Fi; автоматизоване використання сонячних батарей; безготівкові платежі[1]. Що стосується промисловості: автоматизування подачі електроенергії на виробництві; автоматизування машинної праці.

В результаті видно що розумність міста на пряму залежить від локальних мереж. Для автоматичного управління вуличним освітленням треба приєднати всі ліхтарі міста до управляючого комп'ютеру, цим займається міська локальна мережа. Також локальна мережа може передавати дані про періоди дня (ніч, день, ранок, вечір) для автоматичного керування електроенергії на виробництві різних видів.

**Висновки та перспективи.** У висновку хочу сказати, що завдяки локальним мережам переформатування звичайних міст в розумні є можливим. Це демонструє, що локальні мережі є важливою складовою розумних систем.

### Список використаних джерел

1. <http://thefuture.news/smart-city/>

Макарцев Максим Олександрович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 263 37 54  
maksthefirst@gmail.com  
Хоменчук Владислав Олегович,  
Асистент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

## LORA

У березні 2015 року дослідницький центр IBM Research і компанія Semtech представили нову технологію Енергоефективних Мереж дальнього радіусу дії - LPWAN (Low-Power Wide-Area Network), яка має ряд переваг в порівнянні з стільниковими мережами і Wi-Fi для забезпечення M2M-комунікацій .

Протягом багатьох років величезний потенціал Інтернету Речей (IoT) стримувався технічними проблемами, такими як малий термін служби пристроїв працюють від батарей, короткою довжиною зв'язку, високою вартістю і відсутністю єдиних стандартів.

Технологія, яка отримала назву LoRaWAN (Long Range wide-area networks) дозволила подолати всі ці перешкоди. На основі нової специфікації і нового протоколу для LPWAN, що використовує неліцензованому діапазон частот, технологія LoRaWAN дозволила підключати датчики на великі відстані, пропонуючи при цьому оптимальний час автономної роботи датчиків і мінімальні вимоги до інфраструктури.

Для підтримки LPWAN технології, компанії IBM, Semtech і ряд інших (ST, Cisco і т.д.), оголосили про створення LoRa Alliance - нової асоціації для підтримки, розвитку та стандартизації LoRaWAN.

LoRa - це технологія модуляції (скор. Long Range). Дана технологія забезпечує значну дальність зв'язку, в порівнянні з існуючими конкурентами. У LoRa модуляція заснована на технології розширення спектру SSM і варіації лінійної частотної модуляції CSS з інтегрованою прямою корекцією помилок FEC (скор. Forward Error Correction).

LoRa дозволила демодулювати сигнали на рівні 20дБ нижче рівня шумів, в той час як більшість систем з частотної маніпуляцією FSK працюють тільки з сигналами рівня не нижче 8-10 дБ рівня шумів.

LoRa - це технологія і метод модуляції. LoRa визначає PHY-рівень системи (фізичний).

LoRaWAN - це відкритий протокол для мереж, в яких:

- Висока ємність (до 1М пристроїв в одній мережі)
- Великий радіус дії (до 10-15 км. на відкритій місцевості)

- Низький рівень споживання енергії

LPWAN - Енергоефективна Мережа дальнього радіусу дії - бездротова технологія передачі невеликих за обсягом даних на дальні відстані.

Модуляція LoRa відповідає за фізичний рівень, LoRaWAN є протоколом (MAC-рівень) для мереж з високою ємністю, великим радіусом дії і низьким енергоспоживанням, установленим організацією LoRa Alliance для мереж LPWAN.

Протокол LoRaWAN забезпечує повну двосторонню зв'язок між вузлами мережі і володіє спеціальними методами шифрування, для забезпечення надійності та безпеки системи.

Типову мережу LoRaWAN можна представити у вигляді кінцевих пристроїв (точок, вузлів), дані з яких передаються в зашифрованому вигляді на шлюзи, далі на сервер мережі провайдера і далі на сервер додатків провайдера, звідки все це вже надходить до кінцевого користувача. У LoRaWAN мережі шлюзи також називають концентраторами, кінцеві пристрої-точка або вузлами.

Вузли мережі LoRaWAN можуть виконувати різні функції, такі як: вимірювання, управління і контроль. Зазвичай такі вузли розташовуються віддалено один від одного, і до всього цього мають живлення від АКБ або батарей. За допомогою протоколу LoRaWAN ці вузли/точки налаштовуються для зв'язку зі шлюзом/концентратором LoRa.

Дані від вузлів передаються в обидві сторони - від вузла у сервера і назад. Вузли працюють в режимі передачі лише короткі проміжки часу, далі відкривається тимчасове вікно на прийом даних. Решту часу вузли знаходяться або в сплячому стані, або у стані прийому, яке залежить від класу пристрою:

Клас А. Вузол передає дані на шлюз короткими посланнями за заданим графіком. Ініціатором обміну виступає сам кінцевий вузол. Точка, як правило, не вимагає отримання підтвердження свого повідомлення додатком (повідомлення без квітування), однак протокол передбачає і повідомлення, на які сервер додатків формує спеціальний відповідь, "квитанцію", а мережевий сервер вибирає найкращий маршрут (шлюз) для відправки підтвердження (АСК від англ. acknowledgment - підтвердження) в момент відкриття вузлом вікна прийому (повідомлення з квотуванням). Вузол переходить в режим прийому (відкриває вікно прийому) відразу після відправки даних на деякий нетривалий час, в інше, більш тривалий час, знаходиться в режимі енергозбереження або сну (sleep). Сервер накопичує для точок повідомлення і пересилає їх відразу, як точка виходить на зв'язок. Цей клас кінцевих вузлів найбільш економічний у використанні енергії та найбільш поширений на практиці.

Клас В. Вузол включає приймач за графіком, заданому сервером. Сервер відправляє повідомлення вузлу відповідно до розкладу. Ініціатором обміну може бути і сервер LoRaWAN мережі. Пристрої цього класу синхронізують внутрішнє час з часом мережі за допомогою маяків (Beacon), які регулярно отримують від

шлюзу. Вузли цього класу мають відносно низьку тимчасовою затримкою в обміні даними і відкривають більш широке тимчасове вікно прийому, в порівнянні з класом В. Точки класу В також мають всі можливості пристроїв класу А.

Клас С. У точок цього класу вікно прийому відкрито постійно і закривається тільки на період короткочасної передачі даних. Сервер може ініціювати обмін в будь-який час, і передати повідомлення вузлу відразу, у міру їх появи. Цей клас пристроїв споживає найбільшу кількість енергії (в порівнянні з класами А і В), тому зазвичай не використовує батарейне харчування, але отримує дані від сервера LoRaWAN мережі з найменшими затримками. Пристрої класу С мають всі можливості пристроїв класу А і В.

### **Список використаних джерел**

1. Wikipedia – LoRa [Електронний ресурс] – <https://en.wikipedia.org/wiki/LoRa> (режим доступу: 23.03.2020)
2. R-IoT [Електронний ресурс] - <https://r-iot.org/> (режим доступу: 23.03.2020)
3. LoRa Alliance [Електронний ресурс] - <https://www.lora-alliance.org> (режим доступу: 23.03.2020)

Назаренко Олексій Михайлович  
студента 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
Хоменчук Владислав Олегович,  
асистент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **ВИКОРИСТАННЯ ІОТ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Вибух газопровідної труби може привести до негативних наслідків, а іноді й до пожежі або жертв.

Для обробки даних з датчиків тиску нам потрібен сервер, який буде приймати дані, які відправляють датчики.

Сервер можна написати на будь-якій мові програмування, яка вміє працювати с інтернет з'єднанням. Сервер буде оснований на протоколі HTTP<sup>[1]</sup> для отримання даних. Датчик буде передавати свій унікальний ідентифікатор, та поточні дані про тиск газопровідної труби до якої він закріплений. Сервер оброблюючи дані, зможе будувати карту тиску поверх карти газопроводу, таким

чином можна буде відразу бачити де є проблеми, та відправити матерів для вирішення проблеми.

Сервер можна розмістити на серверах ЦОД<sup>[2]</sup>, власному сервері підприємства або на персональному комп'ютері з постійним виходом до інтернету та живленням.

### Список використаних джерел

1. HTTP - <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTTP>
2. Центр обробки даних - [https://uk.wikipedia.org/wiki/Центр\\_даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/Центр_даних)

Олійник Тимофій Сергійович  
студент 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 017 05 67  
[oliinyk.tymofii@gmail.com](mailto:oliinyk.tymofii@gmail.com)

Науковий керівник: Лаврінець Костянтин Григорович,  
доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ «РОЗУМНОГО ДОМУ» НА ОСНОВІ СУЧАСНОГО КОМПЛЕКСУ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ

**Постановка задачі.** Розгляд можливості побудови сучасної інтелектуальної системи управління будівлею з віддаленим керуванням.

**Мета дослідження.** Розробити проект побудови системи управління будівлею на основі сучасного комплексу програмно-апаратних засобів.

**Результати дослідження.** При вивченні концепції інтелектуальної системи управління будівлею були сформульовані основні вимоги і характеристики її реалізації.

**Висновки та перспективи.** Серед існуючих в світі на сьогоднішній день реалізацій найбільш повно задовольняють вимогам концепції інтелектуального будинку інтегровані системи управління будівлею. В рамках своїх стандартів вони забезпечують виконання всіх вимог, володіючи при цьому безсумнівними перевагами.

### Список використаних джерел

1. [http://impuls-chg.ru/netcat\\_files/userfiles/UIS8/12Kozlov\\_Daniil\\_-rabota.pdf](http://impuls-chg.ru/netcat_files/userfiles/UIS8/12Kozlov_Daniil_-rabota.pdf)



Полтко Іван Геннадійович  
студент 1 курсу, групи ІСД-12  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 757 33 40  
chelsea8goal@gmail.com  
Шабельник Анастасія Василівна,  
інженер першої категорії кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## СВІТЛОМУЗИКА НА ARDUINO

**Постановка задачі.** Створити проект на основі платформи Arduino та адресної світлодіодної стрічки, який буде реагувати на звук та музику.

**Мета дослідження.** Ознайомитись з основами програмування на Arduino, навчитися збирати проекти по схемах, дізнатися більше про IoT та почати розробляти власні проекти на основі отриманих знань.

**Результати дослідження.**

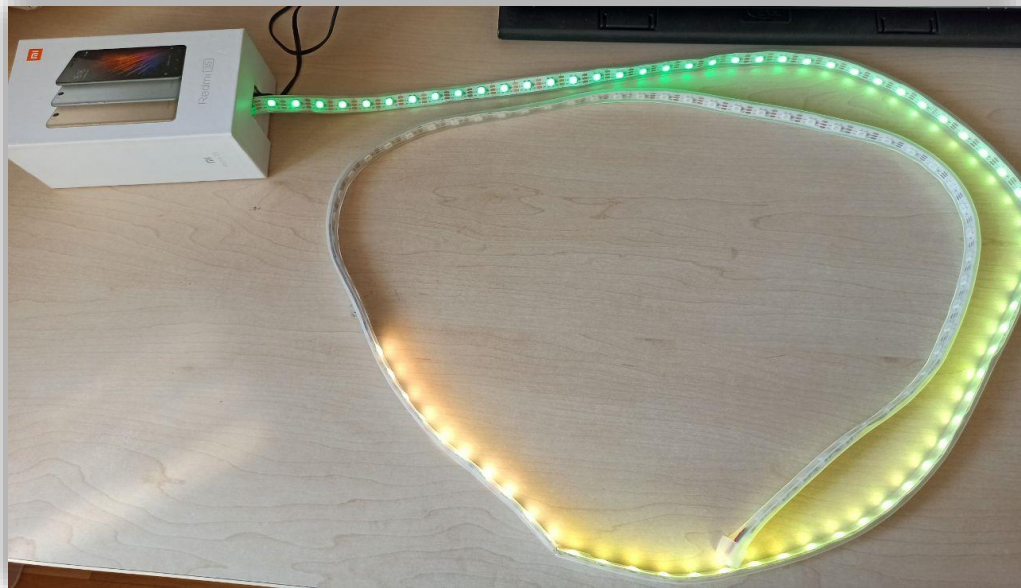


Рис.1 Зібраний проект

Мені вдалося зібрати проект на основі платформи Arduino, він повністю відповідає поставленій задачі та виконує функції світломузики, має декілька різних режимів роботи які відрізняються переливанням кольорів.

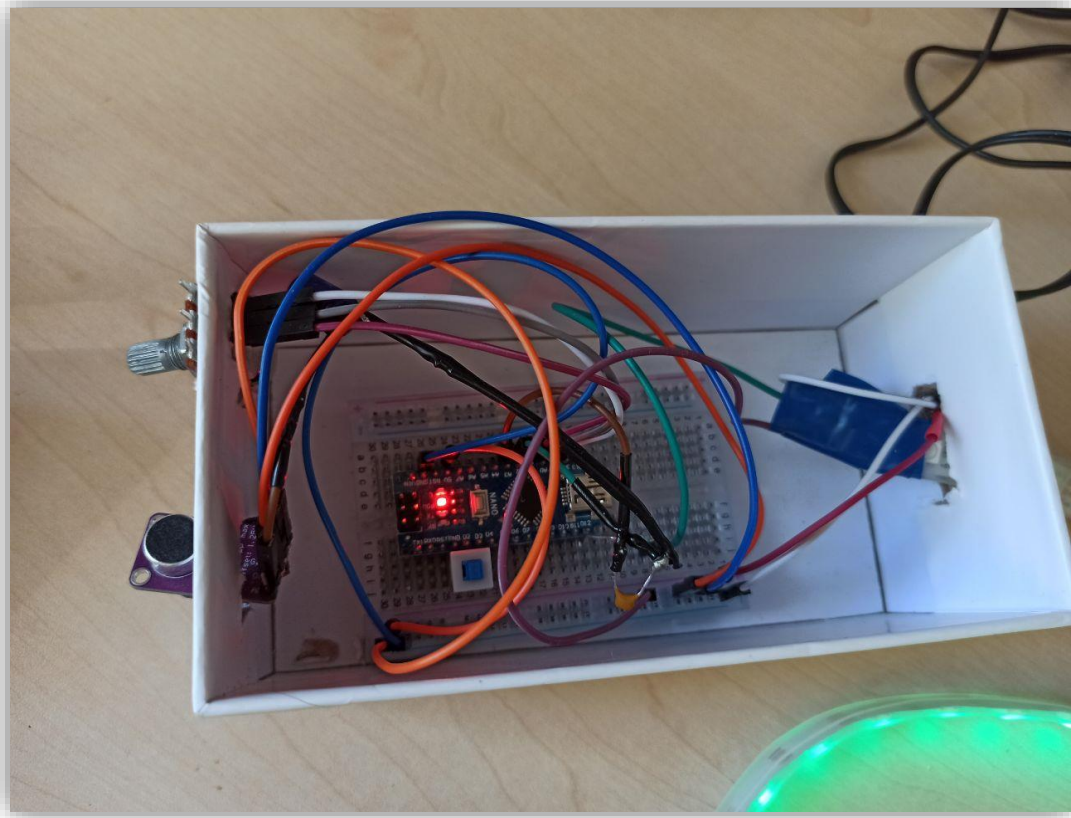


Рис.2 Вид зсередини корпусу

Висновки та перспективи. Зібравши свій перший проект, я добре ознайомився з платформою Arduino і тепер вмію збирати проекти, читати схеми пристроїв, паяти та краще став розуміти мову програмування. Мені сподобалось робити це самотужки, я став розуміти як працюють деякі електронні прилади і як здійснюється керування ними, тож в майбутньому зможу застосувати отриманні знання на практиці.

### Список використаних джерел

1. AlexGyver Technologies. Colormusic - <https://alexgyver.ru/colormusic/>

Руденко Наталія Вікторівна  
старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Іщенко Олександр Андрійович  
студент 5 курсу, групи КСЗ-52  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(095) 388 48 57  
s9538848@gmail.com

## ІОТ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

**Постановка задачі.** Дана концепція передбачає інтеграцію інформаційних та комунікаційних технологій, включно з ІоТ (Інтернетом речей), з метою ефективного управління інфраструктурою міста (транспорт, безпека, медицина, комунальна система) [1]. Сьогодні чимало мегаполісів перенаселені. В цих умовах не завжди вдається ефективно справлятися з такими завданнями як забезпечення безпеки, прибирання сміття, ефективного використання комунальних ресурсів. Тому в містах все частіше впроваджують інформаційні системи - вони забезпечують збір і передачу даних представникам управління, дозволяють налагодити зворотній зв'язок між городянами і адміністрацією. Джерелами для отримання цих даних можуть різноманітні датчики, сенсори, відеокамери, всі вони будуть знаходитись під управлінням системи яка в свою чергу буде працювати від системи подачі стабільного електростачання на свої компоненти. Тому в роботі постає задача дослідження ІоТ для розумних міст та промисловості.

**Мета дослідження.** Контролюючи інформаційну систему можна підвищити якість життя мешканців міст та знизити витрати робочих процесів, використовуючи сучасні технології для задоволення потреб городян [2]. Для підвищення ефективності роботи транспортної розв'язки, системи охорони здоров'я, промисловості та інших сфер, а також для забезпечення безпеки в місті можуть використовуватися різні інструменти збору даних та різні системи управління їх роботою.

**Результати дослідження.** До систем управління можна віднести такі інструменти збору даних:

- відеоспостереження;
- фотофіксація;
- єдина система екстреного виклику;
- інтернет речей (ІоТ) (концепція інтернету речей передбачає спосіб підключення машини до машини, що виключає участь людини, а також збір і аналіз даних для подальшого підвищення якості життя);
- біометрія;

- інтелектуальні транспортні системи тощо.

Технологія розумного міста може охоплювати різні сфери міського життя і включає в себе такі компоненти:

Розумне міське середовище. Застосування інтелектуальних засобів відеоспостереження й фотофіксації, датчиків освітлення, безкоштовних точок Wi-Fi по місту.

Розумний транспорт. Використання інтелектуальних транспортних систем, електронних систем оплати за проїзд, розумних парковок, сервісів каршерінгу.

Розумний будинок. Інтегрована автоматизація, дистанційне керування будинком/квартирою, розумні прилади, енергоефективне проектування будівлі, застосування датчиків температури та вологості, датчиків відкриття/закриття дверей.

Розумні Вода, Газ, Електроенергія. Використання розумних лічильників споживання електрики, води, газу, датчиків виявлення витікання, інноваційних методів очищення.

Цифрові міста постійно покращують свої функції за рахунок безперервної обробки та оновлення відомостей [3]. У цьому їм допомагають саме смарт технології. Інтегровані датчики збирають інформацію, отриману від жителів міста і за допомогою електронних пристроїв. Після аналізу зібраних даних відбувається оптимізація, вирішальна проблеми неефективності [4]. Плюси смарт сіті полягають у підвищенні рівня життя громадян і в зменшенні витрат робочих процесів завдяки автоматизації діяльності, що не вимагає застосування аналітичних навичок.

**Висновки та перспективи.** На сьогоднішній день IoT здатний значно полегшити наше життя, не сьогоднішній день розроблено досить багато пристроїв які дійсно полегшують наше буття, які використовуються і управляються без проблем. Дана технологія має дуже великі перспективи у розвитку та застосуванню у майбутньому, адже завдяки цій системі і технології наше життя стане простішим. На сьогодні IoT впроваджений в багатьох системах великого міста, а саме відеоспостереження, енергетика, автомобілі які можуть обмінюватися потрібною інформацією. Ці інструменти збору та аналізу інформації використовуються для поліпшення функціонування транспортної розв'язки, медицини, промисловості та інших галузей, що формують модель цифрового міста.

### Список використаної літератури

1. <https://deps.ua/ua/knowegable-base/reference-information/67697.htm>
2. <http://vikna.if.ua/cikavo/103955/view>
3. <https://www.imena.ua/blog/top-10-scope-iot/>
4. <https://www.0462.ua/list/205939>

Сукач Альона Вікторівна  
студент 4 курсу, групи ТСД-42  
Державного університету телекомунікацій  
sukach\_alona@icloud.com  
Трінтіна Наталія Альбертівна,  
доцент каф. Енергоефективних технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## АЛГОРИТМ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ БУДИНКУ

**Постановка задачі.** Сьогодні складно уявити світ без автоматизації. Житловий будинок не виняток. У звичайному житті в замиському будинку або квартирі виконується величезна кількість дій, які могли б виконуватися без нашої участі. Можна автоматизувати все, від включення світла до управління мікрокліматом в кімнаті. Дана можливість з'явилася завдяки системі «Розумний будинок». Незаперечною перевагою системи розумного будинку є можливість управляти всіма датчиками і пристроями в будинку віддалено, з ПК на роботі або зі смартфона в пробці, веб-додаток дозволяє бути в курсі того, що відбувається вдома в будь-який час в будь-якому місці.

**Мета дослідження.** Аналіз особливостей функціонування систем управління інтелектуальною будівлею.

**Результат дослідження.** В системі контролю безпеки «Розумного будинку» моніторинг параметрів здійснюється на підставі показників датчиків. Датчики встановлюються в приміщенні. Інформація з датчиків надходить на локальні контролери, які її обробляють і на основі отриманих даних здійснюють регулюючий вплив. Центральний контролер збирає інформацію з локальних контролерів, за запитом передає її на 1 рівень, приймає і виконує призначені для користувача команди, задає параметри локальним контролерам.

Призначена для користувача система контролю - це різноманітні мобільні і стаціонарні пристрої, за допомогою яких можливо реалізувати безпеку будинку. Це може бути смартфон або персональний комп'ютер. Для віддаленого доступу до підсистеми потрібно підключитися до мережі і ввести пароль. Крім того, можливо здійснювати деякі дії, що управляють за допомогою відправки SMS зі свого мобільного телефону [1,с.210].

Інформація про стан об'єкта управління фіксується датчиком і передається на локальний контролер через певні проміжки часу або по необхідності (наприклад, аварійне спрацювання датчика вторгнення). Центральний контролер задає еталонне значення регульованого параметра локальному контролеру. Локальний контролер функціонально складається з блоку порівняння, блоку

прийняття рішення і виконавчого пристрою. У блоці порівняння знаходиться різниця чинного і еталонного значення регульованого параметра.

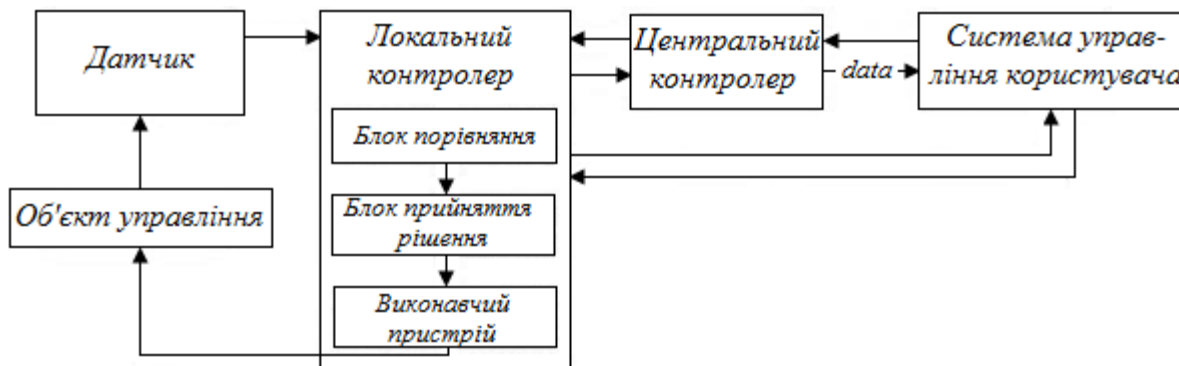


Рисунок 1.1 - Алгоритм роботи системи контролю

На підставі величини і знака цієї різниці у відповідному блоці приймається рішення про необхідність регулюючого впливу, яке здійснюється виконавчим пристроєм[1,с.47].. Центральний контролер збирає з локальних контролерів дані про стан об'єктів управління, задає локальним контролерам еталонні значення, передає на 1 рівень запитовані параметри, приймає і виконує призначені для користувача команди. Як видно з функціональної схеми, користувачі безпосередньо можуть задавати параметри локальним контролерам і отримувати від них необхідну інформацію.

**Висновки та перспективи.** Отже поставлене завдання, аналіз показав, що за допомогою таких систем можна здійснювати цілодобовий контроль за будь-яким об'єктом , а саме квартирою, котеджом, офісом або складом. Зараз існує велика кількість таких систем, розроблених як великими компаніями, так і звичайними людьми.

### Список використаних джерел

1. Гололобов В. Н. «Умный дом» своими руками / В. Н. Гололобов. - М. : НТ Пресс, 2017. - 416 с.
2. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Тесля Е.А. – Санкт Петербург, 2016. – 224 с.

Токарчук Дмитро Олегович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 902 38 14  
Alex\_Tok@ukr.net  
Тушич Аліна Миколаївна,  
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ УНІФІКАЦІЇ ПРОТОКОЛІВ ІОТ

**Постановка задачі.** Ознайомлення з протоколами ІоТ та можливими методами їх уніфікації.

**Мета дослідження.** Дослідити можливі методи уніфікації протоколів ІоТ.

**Результати дослідження.** В роботі представлено протоколи, які використовуються в мережах зв'язку ІоТ та технології, що на них базуються, а також один із методів уніфікації цих протоколів.

На сьогоднішній час гілка розвитку “інтернет речей” зробила великий крок вперед, через що з'явилась потреба в створенні нових технологій зв'язку в ІоТ мережах. Нам же цікаво, що покладено в основу їх протоколів, їх переваги та недоліки. Прикладами технологій є: LoRaWAN, SigFox, NB-IoT, ZigBee(специфікація) Z-Wave, NFS, BLE, MQTT, SOAP та багато інших. Якщо розібрати їх, то зрозуміло, що створювались вони під різні потреби та масштаби.

Так, протокол LoRaWAN представляє собою зв'язок між вузлами мережі, який є двостороннім і володіє спеціальними методами шифрування для забезпечення більшої надійності. Це відкритий стандарт призначений для мереж великої масштабованості, що має високу проникаючу здатність в містах з підтримкою особистих та міських мереж, адаптивною швидкістю передачі даних.

А говорячи про MQTT то виділяють, що це спрощений протокол який працює поверх стеку на протоколі TCP/IP. Орієнтований на простоту виконання та невисоке навантаження та роботу в умовах постійної втрати зв'язку.

Стандартизацією протоколів займаються досить багато світових асоціацій та ініціативних груп і на розгляді у них всіх імовірно більше 1600 протоколів виходячи з того, що є в джерелах нашої всесвітньої павутин – інтернет.

**Висновки та перспективи.** Підсумовуючи за цими двома прикладами, а також зважаючи на велику кількість цих протоколів, можна сказати, що найкращим методом уніфікації протоколів ІоТ є їх розробка за вузькими напрямками та відсіювання більших старих версій, створювати по принципу “більшості”, а не під кожну потребу окремо або групувати їх в стеки, такі як TCP/IP.

## Список використаних джерел

1. <https://r-iot.org/2016/06/11/%D0%BA%D1%82%D0%BE-%D0%B6%D0%B5-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D1%8D%D1%82%D0%B0-lora-%D0%B8%D0%BB%D0%B8-%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80-%D0%BF%D1%80/>
2. КПІ [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28116/1/Shevchuk\\_bakalavr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28116/1/Shevchuk_bakalavr.pdf)
3. LoRA Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/LoRa>
4. MQTT Wikipedia <https://ru.wikipedia.org/wiki/MQTT>

Трамбовецький Олександр Андрійович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

(066) 211 51 76

depydepp@gmail.com

Миколайчук Віра Романівна

Старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## KYIV SMART CITY – МОЖЛИВОСТІ РОЗУМНОГО МІСТА

**Постановка задачі.** Пропонується розглянути особливості та можливості впровадження технологій на базі «розумного» міста у Києві, перегляд вже впроваджених технологій, та їх порівняння зі світовими аналогами.

**Мета дослідження.** Окреслити переваги та недоліки побудови систем "розумних" міст з акцентуванням уваги на проблематику впровадження таких систем та переймання досвіду інших країн та міст.

**Результати дослідження.** Ініціатива Kyiv Smart City об'єднує киян, бізнес, активістів та владу міста задля перетворення Києва на інноваційне, цифрове та прогресивне місто. Діяльність проекту базується на принципах відкритих даних та прозорого управління. Розбудовується цифрова інфраструктура не лише у столиці, а й об'єднуються ті, хто готовий творити міста для людей. Робота ініціативи базується на принципах відкритих даних, розумного використання цифрових послуг та прозорого управління. Розробники активно працюють над розробкою та впровадженням онлайн-інструментів, аби кожен киянин вже сьогодні міг долучитися до творення інноваційних змін у своєму домі, громаді, країні.

«Розумні» міста у ХХІ столітті стають основою економічного зростання та суспільного прогресу, оскільки відбувається трансформація функцій у



традиційному розумінні через застосування інформаційних технологій, які дають змогу вирішити найскладніші проблеми та якісно змінити систему управління, що, врешті-решт, забезпечить створення умов для розвитку громади і кожної людини.

Загалом на основі узагальнення досвіду розвитку найпопулярніших «розумних міст» світу, можна зробити такі висновки:

- 1) немає єдиної моделі успіху, тому стратегія міста повинна бути адаптована до кожної ситуації та вирішувати перш за все проблеми;
- 2) ідеального міста не існує; навіть ті, які знаходяться на перших щаблях рейтингів найрозумніших міст світу, мають слабкі сторони, тому головні завдання лежать у площині впровадження більш ефективних методів управління містом та створення більш здорових та комфортних умов життя для всіх громадян;
- 3) концепція “Smart city” дає змогу не лише вирішувати поточні проблеми, але й визначати стратегічні цілі розвитку міста, що буде позитивно впливати на всі сфери життєдіяльності населення.

**Висновки та перспективи.** У проектах “Smart city” повинні враховуватися найрізноманітніші аспекти: від поведінки людей до управління ресурсами та інфраструктурою. Фактично це повинна бути мережа інститутів та пов’язаних між собою механізмів, які охоплюють не тільки міські структури різного рівня, але й навколишні населені пункти і навіть інші міста. Основна ідея впровадження проектів «розумного міста» в Україні з урахуванням кадрового потенціалу таких міст, як Київ, Харків, Дніпро, полягає не лише у створенні інфраструктури для міста, але й у використанні її бізнесом, стартапами.

### Список використаних джерел

1. Kyiv Smart City – розумне місто вже сьогодні [Електронний ресурс] - <https://www.kyivsmartcity.com/> (режим доступу: 20.03.2020)
2. Інноваційна технологія «Smart City» як механізм покращення рівня життя в сучасному місті [Електронний ресурс] - <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2017/27-1-2017/13.pdf> (режим доступу: 20.03.2020)

## **НАПРЯМ 4. БЕЗПЕКА В ІОТ-МЕРЕЖАХ**

Аль-Амморі Алі Нурддинович  
д.т.н., проф. завідувач кафедри Інформаційно-аналітичної  
діяльності та інформаційної безпеки  
Національного транспортного університету  
(098) 355 67 86  
ammourilion@ukr.net

Наумова Наталія Михайлівна  
к.т.н., доц., доцент Інформаційно-аналітичної  
діяльності та інформаційної безпеки  
Національного транспортного університету  
n-naumova@ukr.net

Клочан Арсен Євгенійович  
PhD – аспірант 4-го року навчання  
Національного транспортного університету  
(095) 389 40 77  
Varsenchuk@gmail.com

## **БАГАТОРІВНЕВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА**

**Постановка проблеми.** Широке впровадження IoT потребує вирішення ряду проблем: технічних, технологічних, проблем стандартизації, безпеки та конфіденційності [1, с.16]. Більшість існуючих «розумних» пристроїв використовують прості паролі доступу [2], що робить їх надто вразливими до дій потенційного зловмисника. При цьому, використання кількох рівнів захисту та складних алгоритмів отримання доступу ускладнюють роботу користувачів, а використання спрощених алгоритмів доступу роблять подібні системи вразливими до несанкціонованих дій потенційного зловмисника.

**Мета дослідження.** Дослідження можливості створення інтелектуальної багаторівневої системи ідентифікації користувача для підвищення безпеки інформації в IoT та спрощення доступу для користувачів.

**Результати дослідження.** Створення інтелектуальної багаторівневої системи ідентифікації користувача полягає в наступному. В процесі функціонування система, яка підключена до технології IoT збирає дані про умови свого функціонування: обладнання доступу, час доступу, місцеположення користувача, IP-доступу до мережі, програмне забезпечення користувача та інші. Також забезпечується кілька рівнів ідентифікації користувача, які ранжуються по мірі наростання трудомісткості на проходження ідентифікації: без ідентифікації; з використанням логіну та паролю; кодами підтвердження через sms, e-mail, мобільні додатки; підтвердження по телефону; з використанням біологічних методів ідентифікації та інших. В процесі ідентифікації «розумний» пристрій

проводить порівняння переважних даних про середовище та умови свого функціонування з існуючим та обирає вид ідентифікації користувача.

**Висновки та перспективи.** Створення та впровадження багаторівневої інтелектуальної системи ідентифікації користувача дозволить спростити ідентифікацію для користувача та підвищити безпеку інформації в IoT. Наступним кроком дослідження даного питання є розробка алгоритму порівняння переважних та поточних даних про середовище та умови функціонування IoT пристрою. Перспективними напрямками використання запропонованої системи є будь-які пристрої та системи з ідентифікацією користувача.

### Список використаних джерел

1. Ли Да Сюй «Интернет вещей» в промышленности: обзор ключевых технологий и трендов / Ли Да Сюй, Сянчан Ли; пер. А. Осотов. – Control Engineering Россия II, апрель 2017 (електронний ресурс). Режим доступу: [www.controlengrussia.com/magazine/control-engineering-rossiya-ii-ot-aprelya-2017](http://www.controlengrussia.com/magazine/control-engineering-rossiya-ii-ot-aprelya-2017).
2. <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>

Квасков Олександр Іванович

студент 5 курсу, групи БСЗ-51

Державного університету телекомунікацій

Sashakvaskov@gmail.com

Науковий керівник: Бржевська Зореслава Михайлівна,

асистент кафедри Інформаційної та кібернетичної безпеки

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАХИЩЕНОСТІ ВЕБ-САЙТІВ В УКРАЇНСЬКОМУ СЕГМЕНТІ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

**Постановка задачі.** Найважливішою проблемою, що визначає темпи і майбутній розвиток Інтернету, стає інформаційна безпека. Глибоке проникнення комп'ютерних технологій в усі сфери людської діяльності і численні проблеми в їх захисті вимагають ширшого впровадження захищених інформаційних технологій.

**Мета дослідження.** Дослідження захищеності веб-сайтів в українському сегменті мережі Інтернет.

**Результати дослідження.** Проаналізуємо результати експерименту. На рис.1.1 представлена діаграма, що відображає отримані результати по захищеності веб-сайтів в різних інформаційних категоріях в українському сегменті мережі Інтернет.

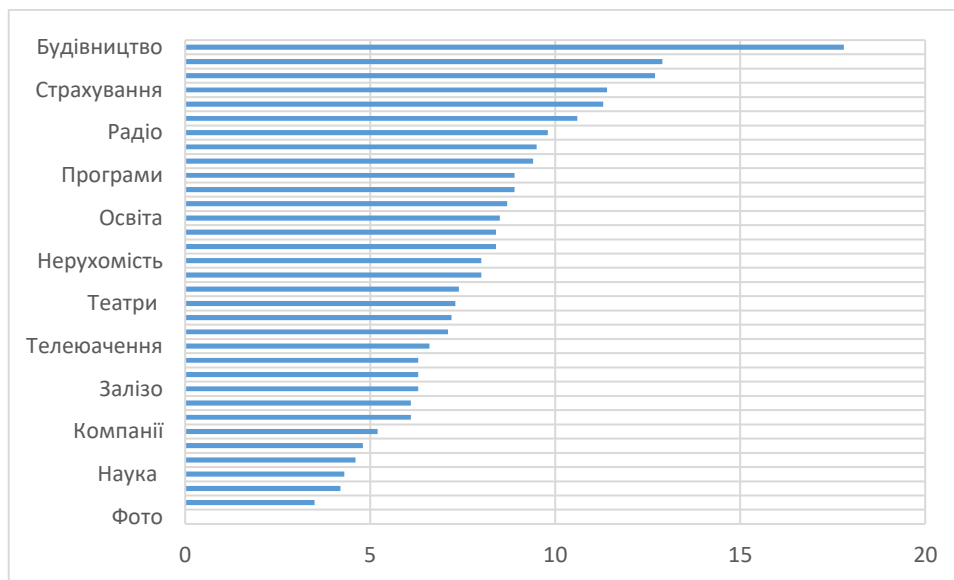


Рис. 1.1. Захищеність веб-сайтів з інформаційних категоріям в українському сегменті мережі Інтернет

Діаграма відображає відсоткове співвідношення числа захищених сайтів в кожній з досліджуваних категорій. Порівняльний аналіз «захищеності» цих категорій в українському сегменті Інтернету проводився із залученням експертів з економічної безпеки. Отримані результати були пояснені з позиції сучасної економічної ситуації в Україні і в досліджуваних сферах. Найвність в трійці найбільш захищених категорій банківських сайтів і сайтів, пов'язаних з електронною комерцією цілком природно. Багато банків пропонують своїм клієнтам послугу довідки з банківського рахунку за допомогою веб-сайту [1,с.24]. Доступ до особистої інформації можливий тільки після авторизації користувача, яка здійснюється за допомогою різноманітних механізмів захисту - найчастіше з використанням технології захищених каналів TLS / SSL [2,с.13]. Сайти, які мають відношення до електронної комерції, дозволяють здійснювати електронні покупки, робити замовлення через Інтернет, управляти особистим електронним рахунком. Тут застосування засобів захисту каналів зв'язку і інформації на сервері обумовлено грошовими відносинами [3,с.41].

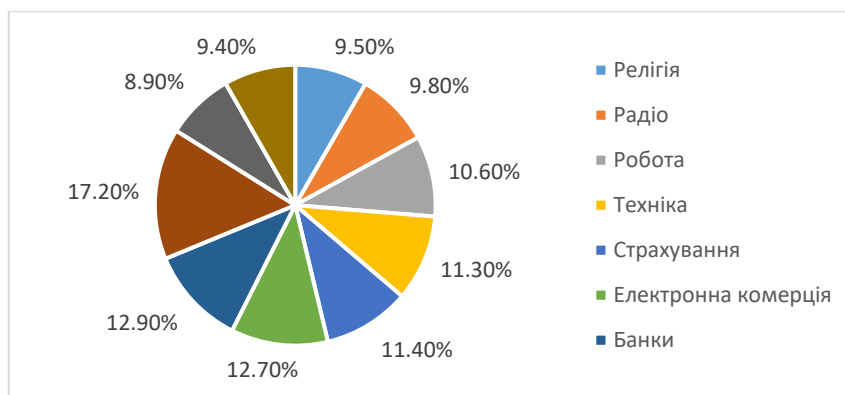


Рис. 1.2. Десятка найбільш захищених інформаційних категорій веб-сайтів в українському сегменті мережі Інтернет

Однак «темною конячкою» нашого дослідження виявилася рубрика «Будівництво». Саме в даній категорії число захищених хостів стало найбільшим серед всіх категорій, випереджаючи групи банківських сайтів і сайтів електронної комерції майже в 1,5 рази. Практично кожен п'ятий веб-сайт з рубрики «Будівництво» має кошти для захищеного обміну інформацією.

**Висновки та перспективи.** Представлено аналітичний огляд досліджень, пов'язаних з безпекою в мережі Інтернет, виявлені переваги і недоліки, а також обґрунтовані фактори, що призводять до необхідності дослідження стану інформаційної безпеки мережі Інтернет і її українського сегмента.

### Список використаних джерел

1. В. Пономарев «E-banking как вершина банковской технологической мысли» // Компьютерная неделя, №19, 2014.
2. М. Савельев, Ш. Салманова Интернет-оборона. Что защитит от электронного мошенничества//Банковское обозрение, № 9, 2017.
3. Лукацкий А.В. Безопасность e-commerce // Системы безопасности, связи и телекоммуникаций, №4, 2016.

Клочан Арсен Євгенійович  
PhD – аспірант 4-го року навчання  
Національного транспортного університету, м. Київ  
(095) 389 40 77  
Varsenchuk@gmail.com  
Аль-Амморі Алі Нурддинович  
професор, д.т.н., завідувач кафедри Інформаційно-аналітичної  
діяльності та інформаційної безпеки  
Національного транспортного університету, м. Київ

## **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ БЕЗПІЛОТНОГО ТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЯРИМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ**

Під «інтернетом речей» (IoT) розуміють мережу, зв'язних між собою пристроїв, які здатні здійснювати збір, аналіз та обробку даних про внутрішній стан системи та зовнішнього середовища, а також передавати та приймати дані з метою оптимізації своєї роботи.

Складовими IoT пристрою є засоби ідентифікації, вимірювання, прийому, аналізу, обробки та передачі даних, а також виконуючі пристрої. Кожен окремий IoT пристрій представляє собою автоматичну систему для виконання вузького спектру чітко визначених завдань. Якість та ефективність роботи такого пристрою залежить від точності, чутливості та достовірності інформації, яка надходить від системи сенсорів та датчиків, на основі якої приймається рішення, щодо подальших дій системи.

**Постановка проблеми.** Використання технологій IoT знаходять широке використання в різних сферах, але ще стоїть ряд проблем, які стримують його стрімкий розвиток [1, с.16]. До основних можна віднести необхідність впровадження єдиних стандартів, підвищення інформаційної безпеки, підвищення достовірності даних, які надходять від окремих систем, підвищення якості та доступності інтернету та багато інших.

Одним з перспективних напрямків розвитку IoT є створення smart-транспортних та інтелектуальних транспортних систем, які дозволять здійснювати повністю автоматичне керування транспортними засобами. Для повної реалізації безпілотного транспорту необхідно вирішити ряд задач: забезпечити визначення з високою точністю положення рухомого засобу та інших основних параметрів його руху; забезпечити якісний обмін інформацією між системами спостереження елементів транспортної інфраструктури та транспортними засобами, а також транспортними засобами між собою; розробити потужний штучний інтелект, здатний прогнозувати поведінку оточуючих об'єктів та інші. При цьому головним завданням перед безпілотним транспортом буде залишатись проблема забезпечення достовірної інформації про параметри руху

транспортного засобу, а також його положення в просторі та відносно інших об'єктів оточуючого середовища. Таким чином, одним із стримуючих факторів розвитку та впровадження безпілотного транспорту є недостатня точність існуючих систем датчиків та сенсорів при визначення відносного просторового положення транспортних засобів між собою та відносно інших об'єктів.

**Мета дослідження.** Дослідження напрямків використання поляриметричних методів вимірювання та систем для підвищення точності визначення відносного просторового положення елементів транспортної системи.

**Результати дослідження.** Одним із напрямків підвищення точності визначення просторового положення об'єктів є використання оптичних методів вимірювання, оскільки вони характеризуються вищою чутливістю та точністю в порівнянні з радіотехнічними, які зараз використовуються. При цьому, одним із найчутливіших оптичних методів є поляриметричний метод вимірювання.

В роботі [2] розглядається можливість визначення положення повітряного судна з використанням поляриметричних систем вимірювання на етапі заходу на посадку. Запропонована система має наступні недоліки: складність формування площин курсу та глісади, обмеження дальності дії до 2000 метрів, необхідність використання 4 каналів вимірювання. У випадку розгляду наземного транспорту ці недоліки зникають: відсутність необхідності формувати площини глісади, необхідна дальність використання системи до 100 метрів, достатність використання двох каналів вимірювання.

Робота системи полягає в наступному. На об'єкти транспортної інфраструктури та транспортні засоби встановлюються блоки випромінювання та вимірювання. Блок випромінювання випромінює плоскополяризований промінь, який падає на блоки вимірювання інших елементів транспортної системи, де відбувається вимірювання його кута падіння. Дані про кут падіння випромінювання надходить в блок обчислень, де відбувається визначення просторового положення безпілотних транспортних засобів відносно інших елементів транспортної системи з високою точністю та чутливістю. На основі інформації про відносні положення елементів транспортної системи відбувається прогнозування можливості виникнення зіткнення та його усунення шляхом зміни темпу чи траєкторії руху. В процесі обміну даними між елементами транспортної системи відбувається раннє попередження можливих аварій, що в свою чергу значно підвищує ефективність та безпеку безпілотного транспорту.

**Висновки та перспективи.** Використання поляриметричних методів для вимірювання відносного просторового положення транспортних засобів, на відміну від радіотехнічних, дозволяє підвищити точність вимірювання.

Вимірювання відносного просторового положення транспортних засобів в поєднанні з потужною системою обробки та передачі даних дозволяє усувати



можливі аварії задовго до початку їх виникнення та підвищує безпеку і ефективність безпілотного транспорту.

Наступним кроком дослідження даного питання є розробка алгоритму обробки даних. Перспективними напрямками використання запропонованої системи є робототехніка та системи автоматизованого виробництва.

### Список використаних джерел

1. Ли Да Сюй «Интернет вещей» в промышленности: обзор ключевых технологий и трендов / Ли Да Сюй, Сянчан Ли; пер. А. Осотов. – Control Engineering Россия II, апрель 2017 (электронный ресурс). Режим доступа: [www.controlengrussia.com/magazine/control-engineering-rossiya-ii-ot-aprelya-2017](http://www.controlengrussia.com/magazine/control-engineering-rossiya-ii-ot-aprelya-2017).
2. Klochan A.E. Fundamentals of the Polarimetric UAV Landing System / A. E. Klochan, Ali Al-Ammouri, M.M. Dekhtyar, N.M. Poleva // Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD): Proceedings of 2019 IEEE 5th International Conference, October, 22-24, 2019, Kyiv, Ukraine / National Aviation University. – Kyiv, 2019. – P. 153-156.

Костюк Каріна Володимирівна  
студентка 4 курсу, групи ТСД-45  
Державний університет телекомунікацій  
(093) 270 78 76  
1karina.kostiyk9@gmail.com  
Варфоломеева Оксана Григорівна,  
доцент кафедри телекомунікаційних систем та мереж  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОЛУГ (QOS) МЕРЕЖІ

**Постановка задачі.** Дослідити та проаналізувати можливі проблеми, що можуть виникати у процесі забезпечення якості послуг.

**Мета дослідження.** Визначити важливість та значимість однієї з основних проблем у QoS. Виявити, які міри повинні бути запроваджені для нейтралізації даної проблеми.

**Результат дослідження.** У ході дослідження та аналізу було виявлено, що у процесі забезпечення якості полуг можуть виникати певні проблеми, основні з яких пов'язані із 1) безпекою;

- 2) зручністю використання;
- 3) безперебійністю;

#### 4) цілісністю.

Окремо хотілося б звернути увагу на пункт перший – безпеку. На мою думку, серед вище виділених критеріїв, що мають значний вплив на QoS, безпека є особливо важливим. Адже мережа повинна бути надійною, а «безпека» і «надійність» є досить таки взаємопов'язаними.

Управління захистом інформації передбачає дотримання та встановлення певних мір та дій, що в свою чергу сприяє підтриманню необхідного рівня безпеки.

Насамперед це:

- класифікація рівня безпеки мережі та захист БД від несанкціонованого доступу;
- дотримання конфіденційності при пред'явленні даних ;
- захист цілісності та збереження даних;
- складення звітів про спроби несанкціонованого доступу до послуг зв'язку;
- підтримка різних класів авторизації для персоналу[1].

**Висновки та перспективи.** Отже, питання безпеки є одним із найважливіших у процесі забезпечення якості обслуговування мережі. Дотримання установлених мір буде надійною профілактикою та ключовим аспектом для підтримки належного рівня безпеки мережі.

#### Список використаних джерел

1. <https://siblec.ru/telekommunikatsii/multiservisnye-seti-svyazi/4-problemy-obespecheniya-kachestva-uslug-qos>

Марченко Харікеша Тарасович

студент 5 курсу, групи БСЗ-51

Державного університету телекомунікацій

Narikesha108@gmail.com

Науковий керівник: Бржевська Зореслава Михайлівна,

асистент кафедри Інформаційної та кібернетичної безпеки

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

#### ОГЛЯД ПРОБЛЕМ КІБЕРБЕЗПЕКИ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ ІОТ

**Постановка задачі.** Розвиток Інтернет речей і його впровадження в усі сфери людської діяльності породило велику кількість нових загроз безпеці. Системи ІоТ відрізняються від інформаційних і комп'ютерних систем за принципами організації роботи [1,с.8]. Ці принципи полягають в перенесенні

контролю за ініціюванням та виконанням фізичних процесів в розподілених мережах обчислювальних пристроїв на інформаційні технології з мінімальною участю людини або взагалі без такого. Впровадження IoT в критичні системи вимагає забезпечення безпеки використання технології, проте в даний час завдання вироблення та впровадження єдиного механізму безпеки не вирішена.

**Мета дослідження.** Мета роботи полягає в дослідженні підходу організації та управління мережі IoT із застосуванням систем управління інформаційної безпеки та управління інцидентами безпеки.

**Результат дослідження.** Недавнє дослідження компанії HP показало, що проблеми безпеки IP починаються з низькою захищеності кінцевих пристроїв:

- 1) 70% найбільш часто використовуваних «розумних» приладів, що мають вихід в мережу, уразливі;
- 2) 25% пристроїв здатні скомпрометувати домашню мережу;
- 3) 80% пристроїв не вимагають використання стійких паролів;
- 4) 90% пристроїв збирають персональну інформацію про власника без його відома;
- 5) 70% пристроїв дозволяють ідентифікувати дійсний обліковий запис власника.

Таким чином, більша частина «розумних» пристроїв збирає інформацію про власника, що, в сукупності з великою кількістю вразливостей і високим ризиком компрометації домашньої мережі і облікового запису користувачів, характеризує високу ймовірність витоку даних про користувача і його оточенні до зловмисника.

Небезпека витоку даних саме від пристроїв Інтернету Речей заснована на реальності таких даних. Інтернет-речі збирають таку інформацію про власника, яка надходить до них поза волею власника. Зокрема, якщо використовується Інтернет-річ - це кардіостимулятор або навіть фітнес-браслет, дані про частоту пульсу або серцебиття користувача будуть справжніми [2,с.445]. Саме тому ризик витоку даних від Інтернет-речей настільки критичний: такі дані містять реальну інформацію про власника, його діях і оточуючих його об'єктах.

Доступність таких даних в поєднанні з високим ступенем гетерогенності Інтернету Речей породжує велику кількість цілеспрямованих атак, як на людину, так і на великі функціональні об'єкти, велика кількість даних від яких також транслюється в мережу Інтернет.

Крім загрози реалізації атак на користувачів через незахищені пристрої IP, високою критичністю володіють атаки на системи IP. Системи IP реалізують велику кількість фізичних процесів, сукупність яких дозволяє системі IP виконувати свою цільову функцію, в споживанні результатів якої часто зацікавлена велика кількість людей. Виведення з ладу або порушення коректності роботи пристрою, що входить до складу системи, може стати причиною не тільки

витоку даних про систему і компанії до конкурентів, але і причиною виходу з ладу всієї системи IP.

**Висновки та перспективи.** Аналіз показав, що проблеми безпеки IoT починаються з низькою захищеності кінцевих пристроїв.

Крім негативного фінансового ефекту від простоювання і необхідність усунення неполадок в роботі системи, порушення працездатності і коректності функціонування великомасштабних систем становлять значну небезпеку для населення і навколишнього середовища, оскільки ризик витоку даних від Інтернет-речей настільки критичний: такі дані містять реальну інформацію про власника.

### Список використаних джерел

1. Никифоров О.Ю. Базовые технологии Интернета вещей / О.Ю. Никифоров// Символ науки. – 2017. – №9-1.
2. Локтев А.А. Использование фракталов в задачах обеспечения информационной безопасности / А.А. Локтев, А.В. Залетдинов // Издатель: Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. – 2015. – Том 2. – вып. 2. – С.442-447.

Тесленко Олег Сергійович  
студент 4 курсу, групи КНД-41,  
Державного університету телекомунікацій  
(096) 085 82 93  
strongteslenko33@gmail.com

Катков Юрій Ігорович,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ЗАГРОЗИ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ SMART RETAIL

**Постановка завдання.** Розглядається проблема впровадження сучасних інформаційних та інтелектуальних технологій в Smart Retail, які можуть створювати негативні умови для підвищення прибутку компанії внаслідок не ефективного розвитку і зміцнюванню відносин з обраними клієнтами. Об'єктом дослідження є процес впровадження технології Smart Retail, як джерело збільшення фінансово-ресурсної бази комерційної організації. Предметом дослідження розглядаються уразливі елементи Smart Retail, які виникають

відносно дії загроз під час впровадження сучасних інформаційних та інтелектуальних систем.

**Мета дослідження.** Знаходження пропозицій щодо заходів, які сприяють вдосконаленню процесу впровадження технології Smart Retail (підвищення ефективності діяльності маркетингової служби на основі впровадження Smart Retail системи і, як наслідок, збільшення прибутку компанії), треба визначити уразливі елементи в технології Smart Retail.

**Результати дослідження.** Визначені особливості функціонування Smart Retail. Smart, яке засноване на досягненнях IoT і поєднують в собі аналітику Big Data, розпізнавання осіб і аналіз відео. Головна концепція Smart Retail – це знання профілю людини у магазині, тобто розуміння його потреб і переваг, це є ключем до успішної роздрібною торгівлі. Розумні магазини використовують цю концепцію, щоб зрозуміти, що потрібно їх покупцям, щоб взаємодіяти з ними, щоб побудувати значимі відносини і оптимізувати їх досвід. Також можуть використовувати мікро-локацію, яка використовує датчики в магазині для виявлення постійних покупців, доступу до їх звичок покупок через хмару і відправлення їм купона на відповідний продукт, поки вони ще знаходяться в магазині. Ці маркетингові стратегії можуть також поліпшити сприйняття цільової аудиторії бренду як такого, орієнтованого на те, що для них важливо. Інші технології, включають теплову карту, датчики полки й устаткування для профілактичного обслуговування. Визначено, що Smart Retail активно використовує технології: Customer experience journey (CEJ - технології по залученню споживчого потоку); Business process automation (BPA - технології автоматизації бізнес-процесів); Business intelligence (BI - технології надання інформації в роботі з клієнтом); Retail Security (безпека в ритейлі).

Знайдені основні загрози:

- 1) руйнування (або спотворення) даних, що несе за собою збій в діяльності організації з усіма наслідками, що випливають збитками;
- 2) розкрадання конфіденційних даних організації, наслідки яких очевидні;
- 3) примус сервера до скоєння операцій в обхід положень діяльності організації.

**Висновки та перспективи.** Таким чином, потенційні уразливості обумовлені наступними факторами: недостатня стандартизація протоколів, сертифікація пристроїв; відсутність шифрування бездротового трафіку; робоче використання типових облікових записів; слабка аутентифікація і системи управління доступом; відсутність підтримки з боку виробника для усунення вразливостей; складність або неможливість установки оновлень операційної системи і прикладного програмного забезпечення; текстові протоколи і безліч

непотрібних відкритих портів; використання незахищених мобільних технологій і хмарної інфраструктури; взаємна інтеграція різних пристроїв між собою дозволяє зловмисникові оволодіти всією мережею; відсутність брандмауерів і антивірусів; використання небезпечного ПЗ.

### Список використаних джерел

1. Вишнівський В. В., Катков Ю. І., Серих С. О. Роль і місце інформаційної інфраструктури під час виникнення явища критичності організаційної системи//Зв'язок.2017.№5. С. 51–56.
2. Даник Ю. Г., Катков Ю. І., Пічугін М. Ф. Національна безпека: запобігання критичним ситуаціям: монографія. Житомир: Рута, 2006. 386 с.
3. Магазины будущего, которые работают уже сегодня/[електронний ресурс] - режим доступу: <https://retailer.ru/magaziny-budushhego-kotorye-rabotajut-uzhe-segodnja/> Дата перегляду 25. 11. 2019
4. Система Smart Retail для торгівлі, на базі Искусственного интеллекта/[електронний ресурс] - режим доступу: [http://kristall-systems.net.ua/novosti/smart\\_retail/](http://kristall-systems.net.ua/novosti/smart_retail/) Дата перегляду 25. 11. 2019

## **НАПРЯМ 5. BIG DATA І АНАЛІЗ ДАНИХ**

Аль-Амморі Алі Нурддинович  
доктор технічних наук, професор., завідувачий кафедри  
Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки  
Національного транспортного університету, м. Київ  
Садовенко Володимир Сергійович  
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри  
Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки  
Національного транспортного університету, м. Київ

## **СИСТЕМНА АНАЛІТИКА І BIG DATA В ДОСЛІДЖЕННІ ВЗАЄМОВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗВО**

**Постановка проблеми.** Сучасна практика проведення аналітичних досліджень освітньо-наукової діяльності закладів вищої освіти (ЗВО) підтверджує необхідність мати чітке уявлення про мету цих досліджень і розуміння орієнтації їх на здобуття нових знань при обробці великих масивів даних. Завдяки системній аналітиці, яка використовує різні математичні методи і технологію Big Data для проведення дослідження і допомагає активізувати безпосередню участь дослідника у вирішенні певного кола проблем, можна значно краще зрозуміти освітнє середовище і застосувати певні механізми для його покращення.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є визначення системи показників освітньо-наукової діяльності ВНЗ і кореляційного взаємовпливу між показниками на основі аналізу даних, взятих з трьох таблиць: «Рейтинг закладів вищої освіти «Топ-200 Україна» — 2018/2019 рік», «Рейтинг ВНЗ України за даними наукометричної бази даних SciVerse Scopus – 2019 рік» і «Рейтинг ВНЗ України за даними експертів з тематики наукових досліджень — 2018/2019 рік»

**Результати дослідження.** Як системний, об'єкт може аналізуватися як сукупність показників освітньо-наукової діяльності ВНЗ зазначені в табл. №1 («Оцінка якості науково-педагогічного потенціалу Інп», «Оцінка якості навчання ІН», «Оцінка міжнародного визнання ІМВ», «Оцінка інтегрального показника діяльності ЗВО, ІЗ», обсяг 200 записів), табл. №2 («Кількість публікацій», «Кількість цитувань», «Індекс Гірша 2019 (h-індекс)», «Індекс Гірша 2018», «Різниця (2019-2018)», обсяг 166 записів), а також показників в табл.3 («Бали», обсяг 134 записи). Освітньо-наукову діяльність сукупності навчальних закладів можна аналізувати за конкретними показниками і досліджувати силу їх взаємовпливу. Для дослідження кореляційного зв'язку між показниками таблиць було взято з табл.№1 показник «Оцінка інтегрального показника діяльності ЗВО, ІЗ», з табл.№2 – («Кількість публікацій» і з табл.3 – «Бали». Розрахунки



коефіцієнтів кореляції між показниками як в самих таблицях, так і між показниками таблиць визначають розташування кожного елемента системи показників та його основні характеристики, що дозволяє побудувати більш складну схему дослідження взаємовпливу показників на основі консолідації даних. А.В. Демидова визначає систему як організаційне ціле, яке складається з великої кількості елементів, розміщених у визначеному порядку і залежних один від одного, направлене для здійснення поставлених цілей [2, с. 4], основною, в нашому випадку, є визначення впливу рейтингу за даними експертів з тематики наукових досліджень в навчальному закладі на рейтинг за даними наукометричної бази даних SciVerse Scopus і рейтинг закладів вищої освіти. Для обробки цих даних було вибрано програмне середовище Python, зважаючи на те, що в цій програмі є потрібні бібліотеки не тільки для статистичних розрахунків, а і для роботи з технологією Big Data. Було встановлено, що величина кореляційного зв'язку між показниками табл.№1 і табл.№2 становить 0,544, між показниками табл.№2 і табл. №3 – 0,874 і між показниками табл.№3 і табл.№1 – 0,663.

**Висновки та перспективи.** В результаті проведених досліджень було з'ясовано, що зв'язок між тематикою наукових досліджень і рейтингом навчального закладу досить суттєвий. Треба відмітити, що у динамічному освітньому середовищі проведене дослідження стимулює створення нових підходів до покращення рейтингу ВНЗ (а у більш широкому сенсі покращення управління освітою), завдяки передачі основних функцій з проведення наукової діяльності вищим навчальним закладам, що в свою чергу вимагає зміни змісту навчальних дисциплін в напрямку поступового переходу до авторських курсів і значного покращення матеріально-технічної бази (особливо, в плані інтернет-мобільності). Отже, за допомогою системної аналітики і технології Big Data в управлінні вищою освітою вивчають не лише систему, як сукупність показників, а й сукупність самих навчальних закладів і потоки управлінської інформації. В перспективі необхідно буде звернутися до проведення інтелектуального аналізу даних на базі Big Data і застосувати його як науково-методологічний принцип системної аналітики.

### Список використаних джерел

1. Мухин В.И. Исследование систем управления: учеб. для вузов / В.И. Мухин. – Москва : Экзамен, 2003. – С. 60.
2. Демидова А.В. Исследование систем управления : конспект лекций / А.В. Демидова. – Москва : Приориздат, 2005. – С. 4.

Гнидюк Дмитро Сергійович  
студент 4 курсу, групи КНД-41,  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 789 34 78

dimakrasnozhon@gmail.com

Катков Юрій Ігорович,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **АНАЛІЗ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ І КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ В ХМАРНИХ СЕРВІСАХ**

**Постановка задачі.** Стає наочним, що віртуалізація ІТ-інфраструктури надаючи нові можливості, сприяє появі певних факторів ризику для віртуальної інфраструктури. Виникає актуальне завдання щодо захисту технологій віртуалізації ІТ-інфраструктури. Це завдання є актуальним та своєчасним.

**Мета дослідження.** Виконати аналіз існування різних видів віртуалізації з метою визначення, як впливають технології віртуалізації на інформаційну безпеку ІТ-інфраструктури (підвищується, знижується або залишається на колишньому рівні).

**Результати дослідження.** Виконаний аналіз видів віртуалізації, а саме: віртуалізація комп'ютера, віртуалізація мереж, віртуалізація додатків, застосування віртуалізації в задачах інформаційної безпеки, застосування апаратної віртуалізації.

Визначено, що найбільша небезпека для віртуалізованих ІТ інфраструктур таїться в тому, що слабкі місця в рішеннях для віртуалізації дозволяють використовувати гостьову систему для виконання шкідливого коду через гіпервізор.

Проаналізовані загрози для віртуалізованої ІТ-інфраструктури, а саме: загроза безконтрольної маніпуляції з віртуальними машинами; загроза для консолідації віртуальних машин; загроза уразливості платформ віртуалізації.

**Висновки та перспективи.** Таким чином, забезпечення захисту віртуалізованої ІТ інфраструктури починається з організаційних заходів. Впровадження організаційних заходів починається у віртуалізації ІТ інфраструктури з усунення звичного розподілу обов'язків: адміністратор віртуального середовища перетворюється в відповідального за роботу серверів, мереж та за забезпечення безпеки, а експертиза з даних питань залишається в компетенції інших відділів.

Визначені рекомендації щодо забезпечення захисту віртуалізованої ІТ-інфраструктури:

- 1) Попередня організаційна робота.
- 2) Зміцнення гіпервізора.
- 3) Розробка мережевої концепції.

### Список використаних джерел

1. Технологии виртуализации и защищенность информационных систем/[электронный ресурс] — режим доступа: / <http://lib.itsec.ru/articles2/Oborandteh/tehnologii-virtualizacii-i-zaschischennostj-informacionnyh-sistem/>(Дата перегляду 30 грудень 2019)
2. Рынок виртуализации: новые возможности и новые риски/[электронный ресурс] — режим доступа: / <https://www.itweek.ru/security/article/detail.php?ID=164047/>(Дата перегляду 30 грудень 2019)
3. Даник Ю. Г., Катков Ю. І., Пічугін М. Ф. Національна безпека: запобігання критичним ситуаціям: монографія. Житомир: Рута, 2006. 386 с.
4. Вишнівський В. В., Катков Ю. І., Серих С. О. Роль і місце інформаційної інфраструктури під час виникнення явища критичності організаційної системи // Зв'язок. 2017. №5. С. 51–56.

Зайко Ігор Дмитрович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(093) 106 88 38  
Ihor.zaiko@gmail.com

Срібна Ірина Миколаївна,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA В СФЕРІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

**Постановка задачі.** Пропонується розглянути використання Big Data, як засіб для підвищення конкурентної спроможності на ринку та покращення послуг для клієнтів.

**Мета дослідження.** Аналіз ринку телекомунікацій для виявлення переваг та недоліків використання цієї технології, опираючись на досягненнях інших корпорацій.

**Результати дослідження.** Компанії мобільного зв'язку втрачають гроші. Вони стикаються з дуже насиченим ринком конкурентів. В результаті, вони потрапили в жорстоку цінову війну і їх середній дохід на користувача різко знизився.

В умовах такої жорстокої битви вдасться досягти успіху лише тим, хто має конкурентну перевагу (крім зниженої ціни), в той час як інші опиняться повністю комерціалізованими постачальниками комунальних послуг.

Щоб перестати втрачати гроші, взяти верх над конкурентами і розробити цінну пропозицію для клієнтів, більшість далекоглядних компаній вибирають телекомунікаційну аналітику (telecom analytics), Big Data і науку про дані (Data Science). І це логічно, тому що великі обсяги даних є природною частиною щоденних телекомунікаційних операцій. І вони ростуть. Наприклад, обсяг даних, переданих через бездротову мережу AT&T, з 2007 року збільшився на 470 000%. [2]

Тому є багато телекомунікаційних компаній, які вже прийняли Big Data і Telecom Analytics - такі як Lebara, AT&T, CenturyLink, China Mobile, Spectrum, Sprint, Swisscom, Telia, T-Mobile і Vodafone. І є ще більше телекомунікаційних компаній, які планують зробити це.

Очікується, що телекомунікаційна індустрія до 2025 року буде інвестувати 36,7 млрд. дол. США на рік в програмне забезпечення, обладнання та послуги, пов'язані з штучним інтелектом. [2]

Погляд на Big Data через призму клієнта відкриває три сильні можливості: підвищити ефективність маркетингу, поліпшити якість обслуговування клієнтів і розробити нові джерела доходу.

Коли мова йде про стратегію Big Data, телекомунікаційна галузь має перевагу перед іншими завдяки величезній широті і глибині даних, які вона збирає в ході звичайної діяльності. Наприклад, оператор, який обслуговує 8 мільйонів абонентів мобільного зв'язку з передоплатою, щодня генерує близько 30 мільйонів записів даних викликів, що становить 11 мільярдів записів щорічно. Якщо той же оператор також надає послуги постоплати і фіксованого зв'язку, то наготові буде ще більше обсягу і різноманітності даних. Збір, зберігання і поширення даних є невід'ємною частиною повсякденної діяльності більшості компаній зв'язку.

Ефективність маркетингу. Великі дані допомагають операторам зв'язку підвищити ефективність маркетингу різними способами. Персоналізовані відповідні дії можуть бути зроблені на основі інформації в режимі реального часу без необхідності чекати вилучення даних або ручного аналізу даних. Цільова ефективність компанії може бути оптимізована за допомогою передових

аналітичних моделей, таких як прогнозування відтоку або надання кращої пропозиції. Ці моделі забезпечують цінну попереджувальну інформацію про клієнтів, яку можна використовувати для компаній перехресних продажів, додаткових продажів або утримання на основі аналізу переваг і поведінки клієнтів. Також Big Data допомагає розкрити бажані канали для націлювання на клієнтів, які підвищують частоту відповідей та роблять позитивний вплив на загальну продуктивність та ефективність компанії.

**Досвід клієнтів.** Великі дані можуть допомогти в зборі інформації про задоволеність клієнтів в режимі реального часу. Наприклад, за допомогою опитування в соціальних мережах. Оператори можуть отримати відгуки про запуск нового продукту або про прості мережеві проблеми. Big Data також полегшує перехід до кращих систем самообслуговування. Крім того, аналітичні моделі, такі як сегментація, також можуть поліпшити якість обслуговування клієнтів, виявляючи найбільш цінних клієнтів, які отримують вигоду від більш якісних послуг.

**Вплив на прибуток.** Після освоєння оператором зв'язку Big Data, цю інформацію можна використовувати для створення нових продуктів. Оператори можуть використовувати знання, якими вони володіють, щоб допомогти своїм клієнтам вирішувати їх проблеми великих даних. Або вони можуть вступати в партнерські відносини з третіми сторонами для обміну агрегованими даними або даними на рівні передплатників. Наприклад, роздрібні продавці можуть бути зацікавлені в даних про місцезнаходження клієнтів операторів, щоб націлити їх на спеціальні акції, коли вони знаходяться поруч з магазином. А великі компанії, такі як Google, Skype і Netflix, можуть бути зацікавлені в поведінкових даних, призначених для споживачів з конкретним контентом.

**Висновки та перспективи.** Підводячи підсумки, можна сказати, що технологія Big Data є трендовим рішенням сучасних проблем, а якщо казати конкретно про телекомунікації, то це життєво необхідна технологія для аналізу багатомільйонних даних. Не використовуючи ці можливості, компанії свідомо програють на ринку телекомунікацій. [3]

### **Список використаних джерел**

1. Big Data Applications in the Telecommunications Industry / Ye Ouyang, Mantian Hu
2. [n-ix.com/telecom-analytics-big-data-predictive-analytics/](http://n-ix.com/telecom-analytics-big-data-predictive-analytics/)
3. [ttec.com/articles/numbers-three-big-data-opportunities-telecoms](http://ttec.com/articles/numbers-three-big-data-opportunities-telecoms)

Ковальчук Артем Романович  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій  
(095) 934 57 60

urbanist600@gmail.com

Руденко Наталія Вікторівна,  
старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПРИНЦИПІВ РОБОТИ З BIG DATA

**Мета дослідження.** В даній роботі досліджуються основні принципи роботи з Big Data на теперішній стан. Так як характеристика терміну Big Data в багатьох джерелах є застарілою дамо їй більш сучасний опис.

**Результати досліджень.** Big Data – це сукупність технологій, які мають на меті виконання трьох операцій:

- Обробка більших в порівнянні зі «стандартними» сценаріями об'ємів даних.
- Уміння працювати з швидко надходжуваними даними в дуже великих об'ємах. Тобто даних не просто багато, а їх постійно стає все більше і більше.
- Вміти працювати зі структурованими і слабо структурованими даними паралельно і в різних аспектах.

Ці три операції складають набір ознак VVV (volume, velocity, variety – фізичний об'єм, швидкість приросту даних і необхідності їх швидкої обробки, можливість одночасно оброблювати дані різних типів), що були вироблені компанією Meta Group в 2001 році.

Пізніше, з'явилися інтерпретації з чотирма V (додалась veracity - достовірність), шістьма V (viability – життєздатність і value – цінність), восьмома V (variability – змінність, visualization - візуалізація).

Виходячи з вищенаведених визначень, основні принципи роботи з Big Data такі:

**Горизонтальна масштабованість.** Це базовий принцип обробки Big Data. Як уже говорилося, Big Data з кожним днем стає все більше. Відповідно, необхідно збільшувати кількість обчислюваних вузлів, по яким розподіляються ці дані, причому обробка повинна проходити без погіршення продуктивності.

**Відмовостійкість.** Цей принцип витікає з попереднього. Оскільки обчислюваних вузлів в кластері може бути багато(іноді десятки тисяч) і їх кількість, не виключено, буде збільшуватись, то зросте і вірогідність виходу машини з ладу. Методи роботи з Big Data повинні враховувати можливість таких ситуацій і передбачувати превентивні міри.

Локальність даних. Так як дані розподілені по більшій кількості обчислюваних вузлів, то, якщо вони фізично знаходяться на одному сервері, а оброблюються на іншому, витрати на передачу даних можуть стати невиправдано великими. Тому обробку даних краще проводити на тій же машині, на якій вони зберігаються.

**Висновки та перспективи.** Підводячи підсумки можна зробити висновки, що сучасні принципи відрізняються від тих, які характерні для традиційних, централізованих, вертикальних моделей зберігання добре структурованих даних. Відповідно, для роботи з ними розробляють все новіші підходи і технології.

### Список використаних джерел

1. <https://postnauka.ru/faq/46974>
2. <https://rb.ru/howto/что-такое-big-data/>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Большие\\_данные](https://ru.wikipedia.org/wiki/Большие_данные)
4. <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/03/30/big-data-bubble-set-burst>

Лавріненко Владислав Русланович  
студент 4 курсу, групи КІД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 946 30 69  
vlavlavrinenko666@gmail.com

Науковий керівник: Коротков Сергій Станіславович,  
Асистент кафедри комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BIG DATA

**Постановка задачі.** Сучасні технології big data дають можливість перетворення маси неоднорідних та неструктурованих даних на інформацію, яку можна застосувати для підвищення ефективності бізнесу. На сьогодні в українському бізнес-середовищі технології big data ще не набули масового розповсюдження в силу різних причин.

**Мета дослідження.** Розглянути поняття big data та з'ясувати яким чином застосування великих даних створює додану цінність для компаній. Проаналізувати вплив big data на діяльність компаній.

**Результати дослідження.** Почнемо з того, що термін великі дані стосується насамперед величезної кількості даних, які постійно збираються за

допомогою пристроїв і технологій, таких як кредитні картки та картки лояльності клієнтів, Інтернету та соціальних медіа, а також через датчики WiFi і електронні мітки. Велика частина цієї інформації є обмежено структурованою – тобто це дані, які відповідають певній, заздалегідь встановленій моделі даних. Як правило, їх необхідно адаптувати до цілей використання, оскільки дані збираються за критерієм обмеженості сховища, а не вичерпності.

Gartner, дослідницька і консультативна компанія, вперше розробила модель для big data ще в 2001 році. Її модель «3V» охоплювала обсяг, швидкість і різноманітність даних (англ. – volume, velocity, variety). Gartner формалізувала своє визначення в 2012 році: «Великі дані – це інформаційні активи великого обсягу, високої швидкості, та/або високої різноманітності, які вимагають нових форм обробки, щоб дозволити здійснювати покращення прийняття рішень, відкриття ідей і оптимізацію процесів». Також big data – це наука про те, як використовувати великі масиви даних, щоб дозволити людині чи компанії прийняти вірне рішення.

Отже, big data — це можливість отримати бізнес-значиму інформацію з величезних обсягів різноманітних даних. І все частіше звучить думка, що до тих 3V треба додати четверте V — value, цінність.

**Висновки та перспективи.** З'ясовано, що поява великої кількості даних в цифровому форматі, через технології їхнього зберігання та обчислення і до математичних інструментів аналізу цих даних призводить до трансформації в бізнес-процесах. Разом зі стрімким накопиченням інформації швидкими темпами розвиваються і технології аналізу даних. Розглянуто яким чином компанії створюють додану цінність завдяки застосуванню big data.

### Список використаних джерел

1. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с.
2. Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с.
3. Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 3. — Pearson, 2015
4. Rob van Kranenburg. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. — Pijnacker: Telstar Media, 2008. — 62 p.



Назаренко Андрій Олегович  
студент 4 курсу, групи ІСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 889 51 72  
a.nazarenko@inotec.in.ua  
Тушич Аліна Миколаївна,  
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ВПЛИВ BIG DATA НА РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА**

В роботі розглянуто вплив Big Data на розвиток інформаційного середовища, перспективи дослідження масивів великих даних, представлені існуючі концепції розвитку інформаційного середовища.

Big Data – це серія інструментів і методів обробки та аналізу структурованих і неструктурованих даних величезних обсягів і значного різноманіття для вилучення з них корисної інформації.

Основне призначенням Big Data є аналіз, структурування та розуміння потреб людства. В основному у великих масштабах цим займаються такі гіганти як: Google, Microsoft, Apple, Amazon, Facebook. Усе для того, щоб розуміти поведінкові шаблони та цілі покупця, клієнта, користувача, тобто нас з вами. Google це робить для поліпшення підбору реклами, вони розуміють, яку і коли рекламу вам потрібно показати для того, щоб ви щось купили або скористалися різноманітними послугами.

Теоретично в майбутньому це дозволить продукту точніше відповідати очікуванням споживача, що дуже важливо при великих фінансових витратах на виробництво. Усе для того, щоб заробити гроші, тобто щоб працювала економіка. Можливо приводити сотні та тисячі подібних тверджень.

Якщо розглядати сучасні принципи та технології аналізу великих даних, то зрозуміло, що більшість з них розробили саме ці гіганти.

Наприклад розумний годинник компанії Apple, має можливість збирати данні серцевого тиску людини та відправляти ці данні лікарю. Лікар може поставити діагноз, не зустрічаючись з пацієнтом. Зрозуміло, що ці данні також оброблюють виробники медичних препаратів. Завдяки цьому вони розуміють потреби у ліках окремих верств населення у конкретних регіонах.

Це поліпшує надання медичних послуг на підвищує стан здоров'я людства. На фоні пандемій, що виникають у останні роки, це дуже важливі данні. Також аналізується стан навколишнього середовища, що дає змогу покращити врожайність та розуміти зміни клімату в цілому на планеті. Інша потенційна перевага використання великих даних складається в забезпеченні більш регулярної і своєчасної інформації про що цікавлять питання, наприклад, для

раннього виявлення епідемій (наприклад, Google Flu Trends), виявлення економічних підйомів і спадів, зростання безробіття або зростання покупок житла та ін., завдяки більш низьким питомим витратам з придбання джерел великих даних у порівнянні з традиційними методами прямого збору даних, що використовуються НСС. Прекрасний приклад наведено в роботі Варіан і Чой (Varian and Choi (2011)), які винайшли термін "nowcasting" для опису процесу передбачення на основі інформації з Google Trends.

**Висновки та перспективи.** Big Data у сучасному світі дає можливість прогнозувати розвиток людства. На сьогодні методи аналізу великих даних не є ідеальними. Великі дані мають вагомим практичне значення як технологія, призначена для вирішення актуальних повсякденних проблем, але породжує ще більше нових. Великі дані здатні змінити наш спосіб життя, праці й мислення. Однією з умов успішного розвитку світової економіки на сучасному етапі стає можливість фіксувати й аналізувати величезні масиви і потоки інформації. Є думка, що країни, які оволодіють найефективнішими методами роботи з Big Data, чекає нова індустріальна революція

### Список використаних джерел

1. <https://habr.com/ru/company/dca/blog/267361/>
2. [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. <https://rb.ru/howto/chto-takoe-big-data/>

Ніколаєнко Валерія Ігорівна  
студентка 4 курсу, групи ТСД-45  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 075 63 27  
valeriya.nikolaenko1998@gmail.com  
Науковий керівник: Василенко Володимир Вікторович,  
к.т.н., доцент, кафедри комп'ютерних наук,  
Державний Університет Телекомунікацій, Київ

### АНАЛІЗ ТА УПРАВЛІННЯ BIG DATA

**Постановка задачі.** Термін “великі данні” відносять до структурованих та неструктурованих даних, обсяг яких вкрай складно обробити за допомогою стандартних програм та апаратних засобів. Джерелами великих даних можуть виступати: мас-медіа, інтернет речей, дані що безперервно надходять з вимірювальних приладів, дані генеровані інформаційним середовищем з

внутрішніх систем підприємств та організацій, події з радіочастотних передавачів, потоки інформації про місцезнаходження абонентів стільникового зв'язку, приладів аудіо- та відеореєстрації, метеорологічні дані, соціальні мережі тощо. Задля отримання конкретних необхідних результатів для їх подальшого ефективного використання необхідно правильно фільтрувати інформацію, що надходить. Зберігання та обробка великих масивів даних викликає неабиякі труднощі.

**Мета дослідження.** Обсяги масивів даних, що збільшуються в геометричній прогресії, а також їх формат, дуже ускладнюють процес обробки, аналізу та розуміння. Необхідно робити вилучення значущої інформації з великих та складних масивів даних, це допомагає показує приховані закономірності та дозволяє краще розуміти інформацію, що надходить. Отже, все більшої актуальності та активного використання набувають методи роботи з великими масивами даних.

**Результати дослідження.** Маючи доступ до такої кількості даних необхідно використовувати підходящі інструменти для встановлення взаємозв'язків між інформацією та на її основі робити висновки. У результаті дослідження масивів даних, можна виділити певну сукупність використовуваних технологій для моніторингу великих об'ємів даних, що повинна виконувати три основні операції:

- Обробка значно більших, порівняно зі «стандартними» об'ємами даних
- Робота з великою кількістю даних, що безперервно та швидко надходять
- Вміння працювати з неструктурованими, малоструктурованими та структурованими даними паралельно в різних аспектах

Управління даними націлено на якість отримуваної інформації, за цим необхідно розуміти як організаційні так і технічні особливості. Варто на початковому етапі визначити, що може негативно впливати на якість даних та застосувати ефективне рішення. Наприклад, горизонтальна масштабовність, що забезпечує обробку даних – базовий принцип обробки великих даних. Данні розподілені на обчислювані вузли, а обробка відбувається без деградації продуктивності

**Висновки та перспективи.** Аналіз та обробка надзвичайно важливі при роботі з великими даними, вони дають змогу оперативно отримувати необхідну інформацію з об'ємного потоку даних, тому задача комплексна та для рішення вимагає певних особливих інструментів та великих обчислювальних можливостей. В основі знаходяться математичні алгоритми, теорія ймовірності та багато інших інструментів, які з комплексним підходом дають ефективну та якісну обробку великих масивів даних.

## Список використаних джерел

1. Павловский В. Е. «О разработках шагающих машин»
2. [Електронний ресурс] <https://habr.com/ru/post/160219/>

Постельников В'ячеслав Миколайович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

(096) 361 70 34

Samsvoy@ukr.net

Чорна Валентина Миколаївна

Старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ІОТ

Інтернет речей значно вплинув на наш світ, оскільки об'єм і різноманітність потоків великих даних з ІоТ розширюється, а аналітичні технології розвиваються.

ІоТ є основним джерелом великих даних - величезний об'єм, швидкість і різноманітність структурованих і неструктурованих даних, які підприємства збирають щодня. Щоб отримати вигоду від великих даних в ІоТ, потрібно аналіз великих даних. Пов'язані методи включають інтелектуальну аналітику, аналіз тексту, хмарні обчислення, аналіз даних, озер даних і Hadoop. Більшість організацій використовують комбінацію цих методів для отримання максимальної віддачі від Інтернету речей.

Більшість сучасних ІоТ-платформ забезпечують інтелектуальний аналіз інформації в реальному часі з використанням таких інструментів Big Data:

- агрегування і фільтрація потоків даних (Storm, Samza);
- підтримка пакетних операцій з накопиченим набором Big Data (засобами Hadoop, Spark);
- предиктивна аналітика з використанням методів Machine Learning поточкових і пакетних даних (Spark, MLlib).

Також ІоТ-платформи використовують такі технології Big Data:

- прикладні протоколи сімейства TCP / IP - CoAP, HTTP / HTTPS;
- протоколи обміну повідомленнями в концепції «видавець-передплатник» (MQTT, AMQP, XMPP, DDS), реалізовані в програмних брокерів RabbitMQ, Apache Qpid, Apache ActiveMQ, а також Apache Kafka, який вважається найбільш масштабованим інструментом управління чергою;

- засоби швидкого завантаження потокових даних з шлюзу і кінцевих пристроїв (Apache NiFi, Apache MiNiFi, Apache Flume).

Роль великих даних в IoT полягає в обробці великого обсягу даних в режимі реального часу і зберіганні їх з використанням різних технологій зберігання.

### Список використаних джерел

1. [https://www.sas.com/ru\\_ru/insights/big-data/internet-of-things.html](https://www.sas.com/ru_ru/insights/big-data/internet-of-things.html) Internet of things and big data – Better together [Електронний\_ресурс] (режим доступу: 26.03.2020).
2. <https://www.whizlabs.com/blog/iot-and-big-data/> The internet of Things in Big Tribute [Електронний\_ресурс] (режим доступу: 26.03.2020).

Сірик Євгеній Ігорович  
студент 4 курсу, групи КНД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(091) 608 32 48  
sinaan71@gmail.com

Вишнівський Віктор Вікторович  
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Комп'ютерних наук  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯВИРОБНИЧОГО ТЕСТУВАННЯ ЖОРСТКИХ ДИСКІВ НА ОСНОВІ BIG DATA

**Постановка задачі.** На сьогоднішній день технології виробництва жорстких дисків передбачають багатоетапні процедури тестувань які мінімізують процент виробництва продукції, яка не відповідає встановленим стандартам якості.

**Мета дослідження.** Проведення аналізу ефективності тестування жорстких дисків на основі BIG DATA.

**Результати дослідження.** Використання жорстких дисків, попри появу нових перспективних технологій таких як твердотілі накопичувачі, все ще являється актуальним для користувачів, завдяки дешевизні, надійності і достатній швидкодії, особливо для датацентрів, де критично важливо мати постійний доступ до даних виникає необхідність у систематизації даних про стан дисків та їхню працездатність. При даних вимогах необхідно використовувати технології для статистичного аналізу здатну оперувати з великими об'ємами даних, аналогічно з промисловими тестуваннями.

Для вибору відповідної технології необхідно визначитися з критеріями тестування:

- Розмір жорсткого диску.
- Термін експлуатації.
- Кількість циклів.
- Кількість помилок запису/зчитування диску.
- Модель.
- Виробник.
- Данні заносяться динамічно.

Головним завданням тестування є прогнозування майбутнього стану диску, вторинними завданнями є: наявний стан диску, процент відмовостійкості та рейтинг надійності.

Для такого характеру тестувань необхідно застосовувати технологію здатну відповідати даним вимогам – це група технологій Big Data.

Розглянемо як працює технологія Big Data у тестуванні жорстких дисків:

Швидкість, оновлення (Velocity) - інформація регулярно оновлюється і для обробки в реальному часі необхідні інтелектуальні технології великих даних.

Різноманітність (Variety) - інформація в масивах може мати неоднорідні формати, бути структурованою частково, повністю і накопичуватися безсистемно. Наприклад, соціальні мережі використовують великі дані у вигляді текстів, відео, аудіо, фінансових транзакцій, картинок і іншого.

У сучасних системах розглядаються два додаткових фактори:

Мінливість (Variability) - потоки даних можуть мати піки і спади.

Сплески неструктурованої інформації складні в управлінні, вимагають потужних технологій обробки.

Значення даних (Value) - інформація може мати різну складність для сприйняття і переробки, що ускладнює роботу інтелектуальним системам.

Наприклад, масив повідомлень з SMART - це один рівень даних, а операції читання/запису - інший. Завдання машин визначити ступінь важливості інформації, що надходить, щоб швидко структурувати.

**Висновки та перспективи.** Принцип роботи технології Big Data у тестуванні жорстких дисків заснований на максимальному інформуванні користувача про стан дисків у певному зрізі часу. Завдання такого ознайомлення з даними - допомогти зважити всі «за» і «проти», щоб прийняти вірне рішення, а далі імітуються різні варіанти і відслідковуються результати.

### Список використаних джерел

1. <https://www.kaggle.com/ezeydan/hard-drive-failure-data>.
2. <https://www.backblaze.com/blog/backblaze-hard-drive-stats-q3-2019/>
3. Clifford Lynch (2008). Big data: How do your data grow?. Nature 455 (7209).

Шефкін Богдан Володимирович  
студент 5 курсу, групи ПДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(067) 220 49 08  
Shefkin97@gmail.com

Хоменчук Владислав Олегович,  
асистент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **BIG DATA AND ANALYTICS**

Аналіз великих даних дозволяє аналітикам, дослідникам і бізнескористувачам приймати більш якісні та швидкі рішення, використовуючи дані, які раніше були недоступні або не використовувалися. Підприємства можуть використовувати передові методи аналітики, такі як аналіз тексту, машинне навчання, прогнозна аналітика, інтелектуальний аналіз даних, статистика і обробка на природній мові, щоб отримувати нові відомості з раніше невикористаних джерел даних незалежно або разом з існуючими корпоративними даними.

Аналітика великих даних – це використання передових методів аналізу щодо дуже великих, різноманітних наборів даних, які включають структуровані, напівструктуровані і неструктуровані дані з різних джерел і в різних розмірах від терабайтів до зетабайтів.

Великі дані – це термін, який застосовується до наборів даних, розмір або тип яких виходить за межі можливостей традиційних реляційних баз даних для збору, управління та обробки даних з низькою затримкою. Великі дані мають одну або кілька з таких характеристик: великий обсяг, висока швидкість або велика різноманітність. Штучний інтелект (ШІ), мобільні пристрої, соціальні мережі та Інтернет речей (IoT) визначають складність даних за допомогою нових форм і джерел даних. Наприклад, великі дані надходять від датчиків, пристроїв, відео / аудіо, мереж, файлів журналів, транзакційних додатків, Інтернету і соціальних мереж – велика частина даних генерується в реальному часі і в дуже великому масштабі.

Сьогодні майже кожна організація перетворилася в організацію, керовану даними, і це означає, що вони використовують підхід, заснований на даних, для збору більшої кількості даних, пов'язаних з клієнтами, ринками і бізнеспроцесами. Ці дані потім класифікуються, зберігаються і аналізуються, щоб витягти з них сенс і витягти з них цінну інформацію. Big Data Analytics дозволяє вам досліджувати глибші питання діагностики – деякі з яких ви, можливо, навіть не думали ставити – щоб розкрити новий рівень розуміння та визначити кроки, які необхідно зробити для підвищення ефективності бізнесу.

Багато визначення по темі «Великі дані» фокусуються на представленні «знизу вгору» з використанням трьох значень даних: обсягу, різноманітності і швидкості.

На сьогодні існує принаймні дюжина ресурсів, які використовуються для Big Data Analytics. Нижче представленні деякі з них:

Xplenty – потужні вбудовані в Xplenty інструменти перетворення дозволяють очищати, нормалізувати і перетворювати дані, а також дотримуватися передового досвіду відповідності.

Skytree – інструмент для аналізу великих даних, що дозволяє вченим швидше створювати більш точні моделі. Він пропонує точні прогностичні моделі машинного навчання, які прості у використанні.

Lumify – платформа для злиття, аналізу і візуалізації великих даних. Вона допомагає користувачам виявляти зв'язки і досліджувати відносини в своїх даних за допомогою набору аналітичних опцій.

Усі представленні платформи об'єднує одна мета – ефективне використання найважливішого ресурсу сьогодення – часу, а також ефективне використання всієї потужності сучасних серверів та сховищ, для поліпшення розуміння інформації, з якою потрібно працювати людству у всіх сферах праці.

Для налагодження алгоритмів та створення архітектури Big Data необхідно розуміти, які інструменти використовуються, вони представленні нижче:

Apache Spark: Spark – середовище для аналізу даних в реальному часі, яка є частиною екосистеми Hadoop.

SAS – вдосконалений аналітичний інструмент, який використовується для роботи з величезними обсягами даних і вилучення з них цінної інформації.

Hadoop: Це найпопулярніша платформа Big Data, яка використовується деякими найширшими організаціями по всьому світу для розуміння великих даних.

Splunk є кращим інструментом для аналізу згенерованих комп'ютером даних і вилучення з них цінних бізнес-даних.

R – мова програмування номер 1, який використовується фахівцями з даними для статистичних обчислень і графічних додатків.

Аналітика даних є одним з найбільш важливих аспектів, який сьогодні стимулює розвиток деяких найбільших і найкращих компаній. Підприємства, які можуть перетворювати дані в інформацію, а інформація – в ідеї, – це ті, які матимуть майбутнє в гіперконкурентнім світі. Наприклад, Uber порушив бізнес таксі, а Airbnb – готельний бізнес. Обидві ці організації досягають успіху завдяки своїй потужній аналітичній думці. Таким чином, для будь-якої компанії, яка варта того, щоб йти вперед, необхідно мати чіткий підхід, заснований на даних, і використовувати міць великих даних з використанням методів аналізу трансформаційних даних.



## Список використаних джерел

1. Hilbert, Martin; López, Priscila (2011). "The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information". *Science*. 332 (6025): 60–65.
2. "IBM What is big data? – Bringing big data to the enterprise". *ibm.com*. Retrieved 26 August 2013.
3. Reinsel, David; Gantz, John; Rydning, John (13 April 2017). "Data Age 2025: The Evolution of Data to LifeCritical". *seagate.com*. Framingham, MA, US: International Data Corporation. Retrieved 2 November 2017.

## **НАПРЯМ 6. ИНТЕРНЕТ НАНО-РЕЧЕЙ (IONT)**

Нікітченко Андрій Юрійович  
студент 5 курсу, групи ПДМ-51  
Державного університету телекомунікацій  
(063) 519 03 20  
nickitchenko170877@gmail.com  
Щербіна Ірина Сергіївна,  
доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ НАНОРЕЧЕЙ IONT В СУЧАСНОМУ СВІТІ**

Нанотехнології, з моменту свого створення дали розширені та ефективні рішення для різних застосувань у галузі біомедицини, промисловості, сільського господарства та військового призначення. Нанотехнології призвели до еволюції наномашин, які є крихітними механізмами, що складаються з організованого набору молекул і виконують заздалегідь визначені завдання. Необхідність взаємозв'язку наносенсорів та нанопристроїв через Інтернет призвело до розробки стандарту нового покоління на основі IoT під назвою «Інтернет наноречей» (IoNT). Дана технологія дуже стрімко розвивається у сучасному світі, а її впровадження у різноманітні сфери людського життя допомагає вирішувати завдання, які ще нещодавно здавались нездійсненними.

Стрімкий розвиток нанотехнологій за останні 20 років зробив можливим впровадження великої кількості висококласних технологічних рішень у різноманітних областях людської діяльності, таким як Біотехнології, Біомедицина, Промисловість, Сільське господарство, Військові програми [2].

Базовою складовою ланкою нанотехнологій є наномеханізм. Наномеханізм визначається як основний функціональний блок, інтегрований в наносередовище для виконання цільових завдань, таких як зондування, взаємодія з іншими наноконпонентами та ін. Ефективна співпраця та координація між наномашинами значно розширює можливість їх застосування у різноманітних сферах[3].

Інтеграція нанорозмірних пристроїв до існуючих комунікаційних мереж зв'язку із швидкісним Інтернетом призвела до нової еволюції, що називається "Інтернет наноречей (IoNT)" [1]. З появою Інтернету наноречей (IoNT), дослідження в галузі наноконунікацій також зросли в десять разів з метою створення нових стандартів спілкування нанопристроїв між собою. Інтернет наноречей (IoNT) буде складатися з мініатюрних датчиків, підключених один до одного через наномережі для отримання даних від об'єктів. Отже, в свою чергу Інтернет наноречей відкриє нові двері для досліджень у галузі нанодатчиків, наноконунікацій та наноприладів.

IoNT використовує найскладніші та найдосконаліші методології для збору даних, що дозволяє IoNT значно розширити свою базу даних порівняно з існуючими IoT додатками до широкого спектру нових застосувань, таких як:

Моніторинг навколишнього середовища – наносенсори, що в режимі реального часу с високою точністю моніторять трафік у місті, індекс забруднення та температуру повітря та ін.

Точне землеробство – застосування нанопристроїв, заснованих на наносенсорах, призведе до ефективного моніторингу навколишнього середовища, росту сільськогосподарських культур і навіть до моніторингу здоров'я тварин. З розвитком мережі бездротових нанодатчиків (WNSN) можна проводити ефективний моніторинг використання пестицидів та інсектицидів у галузі сільського господарства [1].

Інші галузі застосування – враховуючи переваги IoNT-технологій, в найближчому майбутньому вони знайдуть своє застосування у військовій, космічній, галузі розвитку наноробототехніки та наномедицини.

Отже, з проведеного дослідження можна зробити висновок, що розвиток технології інтернету наноречей (IoNT) матиме великий вплив використання новітніх технологій майже в усіх галузях людського життя найближчим часом.

### **Список використаних джерел**

1. DOI, Anand Nayyar, Vikram Puri, Dac-Nhuong Le. (2017). Internet of Nano Things (IoNT): Next Evolutionary Step in Nanotechnology. 01.07.2017/j.nn.20170701.02
2. DOI, Jeremy J. Ramsden. (2016). Nanotechnology: A volume in Micro and Nano technologies. 05.09.2016 ISSN 4249-2478. 4. 143.
3. DOI –Morteza Sasani Ghamsari. (2020) Nanorods and Nanocomposites. 11.03.2020/ ISBN: 978-1-78984-469-6.

Ярош Віталій Олександрович  
студент 4 курсу, групи ТСД-41  
Державного університету телекомунікацій  
(066) 978 37 04

Кравченко Владислав Ігорович,  
Кандидат технічних наук, завідувач кафедри  
Мобільних та відеоінформаційних технологій  
Державного університету телекомунікацій

## **ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРНЕТ НАНО-РЕЧЕЙ**

Сучасний розвиток інформаційних технологій вимагає від телекомунікаційних мереж більшої продуктивності та мобільності. Такі вимоги спровокували розробку та створення мереж п'ятого покоління (5G), що являють собою сучасну та високотехнологічну платформу для впровадження Інтернет нано-речей (далі – IoNT).

IoNT є безліч пов'язаних бездротовим зв'язком нано-пристроїв, які мають вихід на мережі зв'язку і, перш за все, в Інтернет. IoNT – безліч нано-масштабних мереж зв'язку, які в доступному для огляду майбутньому можуть бути підключеними до Інтернету, розширивши світ IoT до IoNT. Власне, IoNT - це подальше локальне розвиток IoT там, де це необхідно або там, де це можливо. Причому як всередині живих і неживих об'єктів, так і ззовні.

Оскільки окремо взятий нано-пристрій може виконувати обмежену кількість простих операцій, то для забезпечення роботи зі складними задачами є доцільним створення концепції нано-мереж. Це обумовлено тим, що потребується можливість обміну інформацією між мережевими об'єктами та контролерами. Взаємозв'язок між нано-мережами і Інтернетом вимагає появи нових технологічних рішень для створення інтерфейсів між нано- та макромережі, розвитку нових способів зв'язку, методів обробки та зберігання величезної кількості даних, що циркулюють в нано-мережах, нових моделей обслуговування даних від нано-джерел інформації.

Для розгортання мережевої архітектури, незалежно від сфери застосування, IoNT мережа повинна мати наступні компоненти:

Нано-вузли – це найменші і прості нано-машини, які виконують такі завдання, як обчислення і передача даних на короткі відстані. Мають малу пам'ять.

Нано-маршрутизатори, які мають велику обчислювальну потужність в порівнянні з нано-вузлами і діють як агрегатори інформації, що надходить з нано-вузлів.

Пристрої інтерфейсу нано-мікро виконують завдання агрегування інформації, що надходить з нано-маршрутизаторів, і передають її на мікрорівень і в зворотний бік.

Шлюзи, які дозволяють дистанційно керувати нано-мережею через мережу Інтернет.

Основною перевагою використання Інтернет нано-речей є його гнучкість.

Можливе використання нано-мережі у різних галузях, а саме:

Медицина, зокрема біоімпланти, моніторинг рівня глюкози, моніторинг серця та патологій мозку, нано-капсули для доставки ліків до пухлини з подальшим її знищенням

Більш ефективний екологічний моніторинг температури, вологості і забруднення повітря в реальному часі з використанням нано-датчиків на залізничних станціях, автобусних зупинках, в аеропортах, готелях, ресторанах і в інших громадських місцях, та й в самому транспорті.

Сфера національної безпеки та оборони – одна з пріоритетних в IoNT. Дана технологія буде використана для радіаційного, біологічного та хімічного захисту. Також, в даний час державні та міжурядові організації створюють інформаційні системи управління надзвичайними ситуаціями.

Фінансова сфера, захоплена технологіями блокчейна, зможе однозначно диференціювати справжні і підроблені купюри, причому всі справжні нестимуть в собі інформацію про місце і час їх виготовлення, і підтверджує це інформація буде зберігатися у всіх банках світу.

Всілякі «хмарні» технології, їх переваги та проблеми в частині завантаження мереж зв'язку, збереження персональних даних та кібербезпеки, можуть зазнати серйозних змін в зв'язку з появою нано-БД (баз даних) або навіть нано-ЦОДів, які кожен індивідуум зможе мати завжди з собою.

Таким чином, створення та впровадження концепції IoT/IoNT забезпечить суспільство новими, раніше недоступними послугами мереж зв'язку з контролю та управління за будь-якими об'єктами аж до будь-якої біомаси, включаючи людину, як в макросвіті, мікросвіті, так і в нано-світі. Реалізація даної концепції вимагає створення систем, що самоорганізуючих мереж, які, на відміну від існуючих інфраструктурних, мають трильйонну клієнтську базу і вже більш подібні до живого світу, ніж просто мереж зв'язку.

### **Список використаних джерел**

1. НаноВведение в Интернет НаноВещей  
URL – <https://habr.com/ru/post/412835/>
2. All you need to know about the Internet of Nano Things  
URL – <https://www.allerin.com/blog/all-you-need-to-know-about-the-internet-of-nano-things>

## **НАПРЯМ 7. ІОТ В НАВЧАННІ**

Алексеевко Олександр Валерійович  
старший викладач кафедри аеропортів  
Національний транспортний університет, м. Київ  
(063) 603 99 03  
alexaliekxieienko@gmail.com

Алексеевко Катерина Михайлівна  
старший викладач кафедри інформаційно-аналітичної діяльності та  
інформаційної безпеки  
Національний транспортний університет, м. Київ  
(063) 562 81 39  
km.alexon@gmail.com

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНИХ ТА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

**Постановка задачі.** У сучасному суспільстві для будь-якої людини особливого значення набувають уміння використовувати набуті теоретичні знання на практиці. Однак, найчастіше набуті теоретичні знання для студента не є керівництвом до дії. Однією з причин цього є те, що студент не розуміє, де потрібно застосувати ці знання, адже вони є для нього неактуальними.

Метод проектів надасть можливість знайти розумний баланс між академічними знаннями і прагматичними вміннями. Хмарні технології дозволять здійснювати колективний діалог, нададуть спільний вибірково авторизований доступ до конкретних мережевих ресурсів для співпраці між усіма учасниками взаємодії в освітньому процесі як рівноправними суб'єктами навчальної діяльності.

**Мета дослідження.** Показати, що поєднання проектних та хмарних технологій в організації самостійної роботи розвине у кожному студентові потребу в самонавчанні і саморозвитку, вмінні самовизначатися в навчальній діяльності з усвідомленням особистої відповідальності в ній, в колективній роботі, спрямованій на одержання спільного результату тощо.

**Результати дослідження.** На різних факультетах нашого університету було проведено дослідження доцільності застосування проектних і хмарних технологій у самостійній роботі студентів. Універсальність цих технологій полягає в тому, що вони не обмежуються ніякими дисциплінами і можуть використовуватися для будь-яких спеціальностей, будь-якого віку, на всіх рівнях організації освітньої системи та у викладанні всіх дисциплін.

Для самостійної роботи в групах було обрано реалізацію навчальних інформаційних групових короткострокових монопроектів (класифікація здійснена за Є. С. Полат [1]). Тривалість проекту: 12 годин (використовувати в межах годин відведених на два аудиторні заняття та самостійну роботу студента)



упродовж 3 тижнів. Було вирішено, що результатом виконання самостійної роботи буде реферат та презентація створені за допомогою мережевого офісного пакета Google Docs.

Було визначено, що введення в проект краще здійснювати під час аудиторного заняття, на якому студенти виберуть тему, визначать цілі проекту, сформулюють групи учасників, обговорять у групі рольовий розподіл, розподілять завдання між членами групи відповідно до зазначеної мети дослідження, визначать джерела, способи збору й аналізу інформації. Викладачі стимулюють виникнення зацікавлення до обраної теми навчального проекту; окреслюють коло проблемних питань та зорієнтують студентів на усвідомлення задуму проекту; допомагають вжитися в ситуацію та виділити низку проблем, скеровують на можливі шляхи розв'язання проблеми та ймовірний результат діяльності, допомагають у плануванні. На основі завдань розроблено план реалізації проекту із прив'язкою до Google календаря.

Далі у межах самостійної роботи відбувалась обробка й аналіз інформації, обмін нею між членами команди проекту під керівництвом викладача. У процесі виконання студенти навчилися працювати у команді і застосовувати усі необхідні хмарні технології для організації спільної роботи. Студенти були зацікавлені не лише конкретним предметом вивчення, але більшою мірою – процесом отримання знання.

На завершальному аудиторному занятті були презентовані викладачеві та однокласникам результати виконання самостійної роботи за допомогою наукової доповіді, яка супроводжувалась спільною презентацією, створеною в Google Slides. Зауважимо, що вони були не дуже високого рівня. Тому, зазначимо, що студентам необхідно надати рекомендації щодо створення презентації, її приблизну структуру і зміст.

**Висновки та перспективи.** Як висновок слід підкреслити універсальність проектних технологій, їх придатність для використання у викладанні практично всіх дисциплін різних форм навчання. І хоча викладач повинен бути готовим іти на ризик і долати певні проблеми та перешкоди на початку впровадження проектних технологій при викладанні конкретної дисципліни, але всі проблеми можна вирішити. На наше переконання використання сервісів Google в реалізації навчального проекту так і в майбутній професійній діяльності сприятиме розвитку особистості внаслідок того, що вона набуде навичок мережевої співпраці, колективного редагування, самоаналізу знань, спільного планування, тайм-менеджменту тощо.

В результаті буде отримано викладання предмету, що має практичну спрямованість, зацікавленість студентів у вивченні навчальної дисципліни, підвищення якості навчання.

В перспективі доцільно проаналізувати можливість застосування цих технологій у виконанні іншого виду самостійної роботи – курсової роботи.

## Список використаних джерел

1. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб.пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. – 2-е узд., стер. – М. : Издательский центр “Академия”, 2005. – 272 с.

Квас Лев Олексійович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

(095) 281 88 00

Lev33kvas@gmail.com

Сторчак Каміла Павлівна,

доктор технічних наук, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ДИСЦИПЛІНИ "ЗД МОДЕЛЮВАННЯ" НА БАЗІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ BLENDER 3D**

Завдання даного лабораторного практикуму в розкритті можливостей і застосування 3д моделювання. У закладах вищої освіти України, дуже мало кваліфікованих курсів де реально навчають сутності 3д моделювання, яке вже давно стало важливою і затребуваною професією в сучасному суспільстві. 3д моделювання знайшло активне застосування в кіно, ігровій, рекламній, медичній, інженерній та практично у будь-якій індустрії. Навчитися основам 3д моделювання є можливість тільки на платних курсах, багато з яких мають на меті тільки заробити, а отримані на них знання знаходяться в загальному доступі. Так само основам 3д моделювання можна навчитися шляхом тривалого самостійного навчання.

Мета лабораторного практикуму з дисципліни "3д моделювання" почати навчати студентів цієї вкрай затребуваної професії на основі вирішення реальних практичних завдань, а також, розробити оптимальну навчальну програму з вивчення основ і можливостей 3д моделювання. Дана програма буде доступна і актуальна як для самих базових новачків, так і для тих, хто вже є більш просунутим користувачем. Програма буде містити оптимальний варіант навчального навантаження з поетапним наданням матеріалів. Дана програма включає в себе практичні заняття по ознайомленню з інтерфейсом, розуміння

основ роботи з об'єктами в 3д просторі, доробка 3д об'єктів під конкретні завдання різних робочих індустрій.

Мета даного курсу є якісне навчання студентів так, щоб по його завершенню вони могли продуктивно використовувати отримані знання, були готові до виконання і вирішення реальних завдань від роботодавця, і бути затребуваними на ринку 3д моделювання.

Результати дозволили розробити нову методику навчання 3д моделювання, визначити найпродуктивніший темп навчання і скласти програму з циклу практикумів, яка дозволить випускати кваліфікованих 3д фахівців, яких вкрай не вистачає як в нашій країні так і в усьому світі. У тих, хто пройшов практикум можна взяти коментарі та доопрацювати курс для більшої продуктивності освоєння, і доступності матеріалу.

Подальші перспективи даного курсу - це створення затребуваних і кваліфікованих фахівців з 3д моделювання, поліпшення іміджу ІТ відросли, і як наслідок збільшення ВВП України.

### **Список використаних джерел**

1. <https://www.blenderguru.com/>

Миколаєнко Владислав Олександрович

студент 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету телекомунікацій

(098) 189 95 96

vladmikolaenko@gmail.com

Срібна Ірина Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У НАВЧАННІ**

Пропонується дослідити історію виникнення технологій віртуальної та доповненої реальності, дослідити інструменти для розробки програмного забезпечення для платформ VR та AR.

Метою дослідження є покращення умов навчання у навчальних закладах, школах та ЗВО, розробка плану впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності у навчанні студентів та учнів.

Технічний, економічний та соціальний прогрес підштовхує освітні системи до реструктуризації та модернізації. Кожне суспільство створює систему освіти

відповідно до своєї природи та рівня соціально-економічного розвитку. Освіта перетворює і спрямовує життя суспільства, визначає стратегію та реалістичні умови суспільства, перетворюючи "суспільство сьогодні" на "суспільство майбутнього", і породжує нове мислення громадян з новим баченням сенсу життя. Освіта виступає інструментом розвитку суспільства, яка є вирішальним для держави.

Технологія доповненої реальності (Augmented reality, AR) дозволяє доповнити образ реального світу з різними віртуальними об'єктами комп'ютерної графіки, а також поєднують зображення, отримані з різних джерел комп'ютерного середовища. AR додає додатковий зміст у реальний світ.

Технологія доповненої реальності вже використовується в різних видах людської діяльності, наприклад, у торгівлі, рекламі, військовому розвитку, туризмі, іграх, розвагах тощо. Крім того, освіта вважається однією з найвигідніших сфер розвитку AR.

Доповнена реальність - це технологія майбутнього, яка може мати значний вплив для освіти. За допомогою технології можна візуально відтворити процеси або об'єкти, які важко або майже неможливо відтворити в реальному світі та зробити навчання більш захоплюючим і зрозумілішим. Більше того, це може вплинути на мотивацію учнів та результати навчання, застосовуючи п'ять основних компонентів прогресивного процесу навчання (якісний контент, візуалізація об'єктів, гейміфікація та ігрове навчання, ефективність у режимі реального часу та взаємодія). Проте, використання нової інноваційної технології є складним завданням. Є переконливий обсяг досліджень про технології AR та освіти, але більшість із них мають теоретичний не практичний підхід. Вплив доповненої реальності на кінцевого користувача вимагає більшого обстеження та тестування перед масовим впровадженням.

Віртуальна реальність (Virtual reality, VR) привертає увагу людей. Ця технологія застосовується у багатьох секторах такі як медицина, промисловість, освіта, відеоігри чи туризм. Мабуть, найбільша його територія інтересів - це дозвілля та розваги. Незалежно від сектору, запровадження віртуальної чи доповненої реальності має ряд обмежень: вони були дорогими, мали малу ергономічність або потребували багато роботи для створення контенту.

Останні технологічні нововведення, включаючи швидке прийняття суспільством смартфонів, сприяли доступу користувачів до віртуальної реальності та доповненої реальності. Крім того, кілька великих компаній таких, як Apple, Facebook, Samsung та Magic Leap збільшили свої інвестиції, щоб покращити доступ до цих технологій протягом наступних декілька років.

Основна ідея впровадження віртуальних технологій у навчання - це можливість навчатись дисциплінам у віртуальних середовищах, які неможливі візуалізувати в кабінетах фізичної форми, як-от відвідування віртуальних лабораторій, візуалізація машини, промислові підприємства чи навіть медичні

сценарії. Величезні можливості доступного віртуальні технології дозволять зламати межі формальної освіти.

### Список використаних джерел

1. Освіторія медіа [Електронний ресурс] – <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-buty-suchasna-osvita/>
2. Herausgeber: Dejian Liu, Chris Dede, Ronghuai Huang, John - Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education . - 2017 - 247 стр

Ольховський Максим Олегович

студент 3 курсу, групи ІСД-31

(050) 668 44 76

maksikiskieva@gmail.com

Сторчак Каміла Павлівна,

доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій,

Державного університету телекомунікацій, м. Київ

### ІОТ В НАВЧАННІ

**Постановка задачі.** Інформаційні технології стали невід'ємною частиною освітнього процесу. Наші діти ростуть з планшетами в руках. З дитинства вони вивчають не тільки природу, а й світ гаджетів. Тому завдання викладачів і батьків зробити так, щоб технології в першу чергу навчали, а не розважали. Для цього активно розвиваються електронні школи і дистанційна освіта. Розробляються проекти по впровадженню Інтернеті речей. Такі, наприклад, як системи безпеки.

**Мета дослідження.** У даній доповіді я хочу донести, як можна змінити образ навчання та підвищити зацікавленість дітей у навчанні.

**Результати дослідження.** Впровадження електронних форм освіти з'являються все частіше. Так, у 2017 році в Україні був запущений проект «Підручник.ua», який об'єднує понад 600 електронних підручників. Аналогічні проекти є в Білорусі і Росії. Також поступово в школах запроваджують електронні щоденники і ID-карти для учнів. Ці розробки дозволяють не тільки активніше використовувати форми дистанційної освіти, а й захистити персональні дані учнів.

Крім електронних документів і навчальних посібників, популярність набирає електронне тестування та анкетування. Складання іспиту і контрольних робіт тепер проводиться за допомогою спеціально розроблених програм. Зошити

і аркуші паперу замінюють ноутбуки та планшети. Це дозволяє встановити чіткі терміни здачі робіт, підвищити варіативність контрольних завдань, а також спрощує процес перевірки. Подібний підхід зручний як школярам, так і викладачам. Що безпосередньо відбивається на якості навчання.

Важливу роль починають грати шкільні сайти. Вони об'єднують на одній платформі учнів, їх батьків, викладачів і адміністрацію школи. Все частіше ви можете в онлайн-режимі стежити за успішністю дитини, обговорювати з іншими викладачами актуальні питання і підтримувати з ними прямий контакт. Сьогодні вже легко уявити, що батьківські збори проводяться в Skype або Telegram, захворів школярі продовжують навчатися дистанційно, а матеріали для централізованого тестування кодуються за допомогою блокчейна.

З'являються і технології, спеціально розроблені для підвищення якості освіти. Наприклад, інтерактивні дошки (Technologies Smart Board, Intboard та інші). Вони не тільки дозволяють цікавіше і грамотніше подати програму, але також дозволяють краще розкрити творчий потенціал учнів. Відповіді "біля дошки" тепер будуть являти собою повноцінні презентації, в яких школяр демонструє своє вміння працювати з інформаційними ресурсами. В цьому можна переконатися за цим відео посиланням "<https://youtu.be/lnkAzmVTFXU>".

**Висновки та перспективи.** Я думаю, що IoT потрібно якомога швидше впроваджувати в систему навчання. Тому, що від цього виграють не тільки учні, а й вчителі, бо більше не треба буде сидіти вдома і перевіряти зошити. Та на самперед у учнів буде більше стимулу ходити в початкові заклади, бо там на них чекає дуже багато чого цікавого і нового.

### Список використаних джерел

1. <https://leater.com/ua/services/interaktivn-tekhnolog-dlya-navchannya.html>
2. [https://itea.ua/uk/news\\_/internet-of-things-international-forum-2/](https://itea.ua/uk/news_/internet-of-things-international-forum-2/)

Руденко Наталія Вікторівна  
старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Диняк Володимир Миколойович  
студент 4 курсу, групи КІД-42  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
(093) 588 11 04

## ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ В НАВЧАННІ

**Постановка задачі.** Впровадження технологій Інтернет речей в різні сфери життя людини спрощує побут, виробничі процеси і надання медичної допомоги. З не меншою ефективністю можна використовувати ІоТ в освіті, зокрема - в системі навчання [1]. Поставлена задача дослідження полягає в тому, щоб якомога досконаліше проаналізувати тенденції розвитку і впровадження технологій Інтернет речей в навчанні.

**Мета дослідження.** За мету було поставлено розглянути вплив Інтернет речей на освітній процес. Технології в нашому світі стали основною частиною освітнього процесу. Майбутнє покоління росте та розвивається з телефонами в руках. З самого дитинства вони вивчають не тільки розуміння світу, а також вміння користуватись гаджетами. Тому завдання батьків та викладачів зробити так, щоб технології в першу чергу не розважали, а навчали. Для цього активно розвиваються електронні школи і дистанційна освіта. Розробляються проекти по впровадженню Інтернеті речей.

Підвищити інтерес учнів, студентів до навчання, полегшити процес викладання і спростити доступ до навчальних матеріалів допоможе розумний клас. Його концепція полягає в тому, що за допомогою ІоТ створюється мережа приладів і пристроїв, які полегшують навчальний процес. Освітнє середовище може включати в себе комп'ютери, проектори, персональні пристрої, які будуть пов'язані між собою [2]. Для цього застосовують такі технології:

- системи штучного інтелекту в вигляді рекомендаційних сервісів і систем підтримки прийняття рішень;
- електронні браслети для контролю відвідуваності і отримання індивідуальних завдань;
- «розумні» парти з тачскріном для колективної роботи;
- електронні дошки;
- віртуальні аудиторії;
- електронні щоденники;
- камери в аудиторіях, які транслюють лекції онлайн;

Як це може застосовуватися на практиці і бути корисним? Розумний клас здатний ідентифікувати учнів, фіксуючи їх відвідуваність, по необхідності

включати і вимикати прилади - інтерактивну дошку, проектори, персональні комп'ютери. Також можлива автоматична розсилка завдань, літератури, яка допоможе в процесі навчання. Таким же чином, як Інтернет речей в школі, технологія може застосовуватися і в вищих навчальних закладах.

Багато викладачів ВНЗ, втім, як і шкільні вчителі, скаржаться на значну втрату часу на різні організаційні питання на зразок відзначення відсутніх, перевірки домашніх завдань, роздачі нових і т.д. Так, експерти в сфері освіти підраховали, що близько третини годин витрачатися на різні паузи і перерви в заняттях, пов'язані з перекликами, видачою і перевіркою завдань та іншою роботою, тобто, на якісь другорядні речі. Автоматизація окремих процедур дозволяє знизити зазначені втрати. Серед тих, що вже прижилися в освітній сфері «розумних помічників» відзначимо:

- електронний браслет, який дозволяє контролювати відвідуваність і передавати індивідуальні завдання учня (студента);
- датчик, який кріпиться на голову і відстежує мозкову активність;
- розумні парти, електронні дошки, оснащені тачскріном;
- веб-камери, які здійснюють онлайн-трансляцію лекцій і віртуальні аудиторії.

**Результати дослідження.** Безумовно, використовувати весь потенціал IoT сьогодні можуть навчальні заклади в країнах із сучасною бездротовою інфраструктурою і відповідним фінансуванням. Але поступово ця тенденція буде превалювати і диктувати попит на нову філософію освіти. Впровадження технологій Інтернет речей (IoT) в школах і вищих навчальних закладах може обійтися недешево, але воно здатне якісно трансформувати освітній процес.

**Висновки та перспективи.** Як бачимо, IoT є якимось фантастичним простором, де гармонійно поєднується технічні, освітні та соціальні аспекти життя сучасної людини. Експериментуючи з можливостями IoT, кожен може цілком реально вдосконалити свій творчий хист, починаючи від особистісних, і закінчуючи професійними. Технологічний розвиток змінює способи і методи, якими створюється, передається і фіксується знання, а також формуються навички. Крім того, IoT змінює процес оцінки і фіксації досягнень. [3]

### Список використаної літератури

1. <https://iotconf.ru/ru/article/internet-veshchey-dlya-shkolnikov-tehnologii-iot-v-obrazovanii>
2. <https://vbudushee.ru/library/internet-veshchey-v-obrazovanii/>
3. Кранц М. «Интернет вещей. Новая технологическая революция» 2018



Токар Богдан Сергійович  
студент 1 курсу, групи ІСД-12  
Державного університету телекомунікацій  
(097) 074 99 95  
tokar.bog@gmail.com  
Шабельник Анастасія Василівна,  
Інженер I категорії кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ

## ГОДИННИК З ОРГСКЛА

На курсах IoT, ми починали вивчати, як користуватися платами Arduino. Поділившись на групи, ми вибрали проекти майбутніх робіт. Нашим проектом став годинник з оргскла. Розподіливши обов'язки між кожним учасником команди, почали підготовку до технічного рішення конструювання проекту.

Після отримання деталей, ми почали працювати над проектом: з'єднання деталей, пайкою проводів, розробкою програми роботи годинника. Під час роботи, вирішили модернізувати наш проект і в цьому нам допомогла, наш викладач - Анастасія Василівна, можна сказати, що вона стала частиною нашої команди. Нашим завданням було, не тільки працювати з платами Arduino, а й навчитися працювати в команді, підтримувати та допомагати один одному.

Мета у нас була, щоб наш годинник працював, як «Швейцарський» - надійно без похибок. Але це не все, також у нас була мета здружитися дізнатися більше про кожного, та навчитися працювати в команді. Із за того, що в нашій групі не було протиріч, непорозумінь, а був завжди гарний настрій, навіть коли щось не виходило, ми не засмучувалися, а працювали як справжня команда, підтримуючи один одного. І це нам допомогло в завершенні нашого проекту.

Ми отримали великий досвід роботи в команді, а також в технічному вирішенні проблем: в програмуванні, пайці, роботі з платами Arduino. Ми в перше цим займалися, і нам було дуже цікаво. Результатом наших зусиль, команда була задоволена. Хотілось би, щоб таких проектів було більше. Бо це саме те, нове, що тобі більше подобається і ти хочеш дізнаватися більше.

В підсумку хочеться подякувати за те, що в нас є така спеціальність і такий спецкурс. Завдяки таким спецкурсам, ми вивчаємо нове, і намагаємося здобути більше досвіду. Хоча ми в перше працюємо с Arduino, це нам принесло велику кількість позитивних вражень та емоцій.

## Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0>

2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0>
3. <https://arduino.ua/prod2635-kiberkoder-detalni-yroki-programyvannya-ta-zavdannya-dlya-samostiinoi-roboti>

Шабельник Анастасія Василівна  
студентка 3 курсу, групи ІС3-31  
Державного університету телекомунікацій  
(099) 414 35 75  
stri23ww868@ukr.net

Сторчак Каміла Павлівна,  
к. т. н., доцент кафедри Інформаційних систем та технологій  
Державного університету телекомунікацій, м. Київ  
Коваль Владислав Валентинович  
студент 4 курсу, групи ТСД-47  
Державного університету телекомунікацій

## РОЛЬ ІОТ У ПІДГОТОВЦІ ІТ-СПЕЦІАЛІСТІВ РІВНЯ «БАКАЛАВР»

**Постановка задачі.** У сучасному світі інформаційні технології займають важливе місце. Діти з самого дитинства користуються різними гаджетами (смартфони, ігрові приставки, комп'ютери) і таким чином взаємодіють зі світовою мережею ІоТ.

Пристрої ІоТ також широко розповсюджені в освіті всіх рівнів: в освітніх закладах викладачам простіше проводити заняття за допомогою комп'ютерних класів та інтерактивних дошок або проекторів.

Все більше університетських спеціальностей включають у себе дисципліни, які покликані просвітити студентів у галузі ІоТ.

**Мета дослідження.** Визначення ролі навчальних дисциплін напрямку ІоТ у підготовці кваліфікованих кадрів університетами, оскільки у наш час на ринку праці все піднімається попит на грамотних та широкопрофільних ІТ-спеціалістів.

**Результати дослідження.** Практика показує, що на даний момент спеціалісту будь-якого ІТ-напрямку недостатньо лише вміти користуватися електронними гаджетами і пристроями, а потрібно знати, їх будову та принцип роботи. Мережа ІоТ стає більше і більше, технології проникають у всі куточки нашого життя та стають невід'ємною їх частиною. Тому ІТ-спеціалісти, – ті, хто забезпечує світ цими технологіями, – повинні буди компетентні у цьому напрямку.

Основною концепцією ІоТ є можливість підключення всіяких об'єктів, які людина може використовувати в повсякденному житті, наприклад, холодильник,

кондиціонер, автомобіль, велосипед і навіть кросівки. Всі ці об'єкти повинні бути оснащені вбудованими давачами або сенсорами, які мають можливість обробляти інформацію, що надходить з навколишнього середовища, обмінюватися нею і виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації. Прикладом впровадження такої концепції є система «розумний будинок» або «розумна ферма». [3]

Наразі у більшості закладів вищої освіти, включаючи Державний університет телекомунікацій, студенти різних напрямків вивчають технології IoT на заняттях.

На кафедрі інформаційних систем та технологій функціонує гурток IoT, який дає змогу з самого початку навчання дати студентам базові знання з різних напрямків IoT. Переважно це моделювання пристроїв IoT – роботизованих пристроїв, Smart-технологій та моделей розумного будинку. Такі заняття дуже корисні для студентів – вони служать фундаментом для подальшого навчання, дають базові знання та навички розробки, збору та програмування пристроїв IoT.

«Онтологія Інтернету речей» від компанії Intel передбачає розділення усієї мережі IoT на два основні напрямки: промисловий та користувацький. До промислового можна віднести усі ті технології, що спрощують, оптимізують виробничі процеси і логістику. Наприклад, система трекінгу машин торгових представників компанії Coca-Cola дає змогу відслідковувати та перевіряти правильність маршрутів, корегувати роботу відділів та забезпечувати якісне обслуговування клієнтів. Користувацький Інтернет речей – це усе, що спрощує нам життя – розумні будинки, смартфони та смарт-годинники, системи автоматичного керування автомобілем (наприклад, Tesla). [4]

У навчальному процесі найважливіша роль приділяється пізнанню технологій користувацького Інтернету речей, тому що із цим майбутні спеціалісти стикатимуться кожен день. Більшість IT-компаній IoT-напряму спрямовує свою роботу на те, щоб забезпечити людей якісними IoT-пристроями саме користувацького типу. Якщо спеціаліст матиме навички не лише роботи з такими технологіями, а й розробки пристроїв, їх програмування, то його затребуваність на ринку праці значно зростає.

**Висновки та перспективи.** Вивчення студентами IT-спеціальностей дисциплін, пов'язаних з проектуванням, складанням та програмуванням пристроїв IoT, вивченням принципів роботи таких технологій має бути невід'ємною частиною навчального процесу. Отримані в ході знання та навички відіграють важливу роль у подальшій професійній діяльності спеціалістів, їх компетентності.

## Список використаних джерел

1. Як інтернет речей змінює сучасну освіту [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://perenio.ua/blog/kak-internet-veshej-menyayet-sovremennoe-obrazovanie>
2. Інтернет речей і технотренди є ознакою еволюції суспільства [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://pedpresa.ua/136666-internet-rechej-i-tehnotrendy-yak-oznaky-evolyutsiyi-suspilstva.html>
3. Інтернет речей [Електронний ресурс] // Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет\\_речей](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей)
4. О классификации Интернета вещей [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://rb.ru/opinion/iot-classes/>

## ЗМІСТ

НАПРЯМ 1. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ ....	4
НАПРЯМ 2. ІОТ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ .....	63
НАПРЯМ 3. ІОТ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ .....	93
НАПРЯМ 4. БЕЗПЕКА В ІОТ-МЕРЕЖАХ .....	130
НАПРЯМ 5. BIG DATA І АНАЛІЗ ДАНИХ .....	143
НАПРЯМ 6. ІНТЕРНЕТ НАНО-РЕЧЕЙ (ІОНТ).....	162
НАПРЯМ 7. ІОТ В НАВЧАННІ .....	167
АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ .....	182

## АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ

<b>А</b>	<b>З</b>
Алексєєнко, 168	Зайко, 147
Алтинніков, 64	
Аль-Амморі, 131, 144	<b>І</b>
Андрієнко, 66	
Асман, 94	Іщенко, 123
<b>Б</b>	<b>К</b>
Барбон, 5	Каграманова, 87
Батуренко, 6	Казанцев, 17
Белкін, 95	Калюжний, 108
Бойко, 96	Капличний, 18
Бондаренко, 98	Квас, 170
Бондарчук, 8	Квасков, 132
Буришин, 9	Кисіль, 110
<b>В</b>	Клочан, 131, 135
Васильченко, 10	Коба, 20
Виговський, 11	Коваленко, 23, 24
Вільцев, 67	Коваль, 178
Вовчанська, 100	Ковальов, 26
<b>Г</b>	Ковальчук, 150
Гавва, 113	Колодяженський, 112
Газанфаров, 12	Колодяжний, 27
Галета, 84	Косенко, 95
Гнидюк, 146	Костюк, 137
Голубенко, 79	Коштарь, 107
Гордієнко, 68	Красножон, 72
Грабовецький, 82	Криворученко, 29
Грінько, 102	Крижановський, 113
Гуріч, 14	Куфтеріна, 30
<b>Д</b>	<b>Л</b>
Джерелейко, 103	Лавріненко, 151
Диняк, 175	Лазарева, 32
Дубчак, 105	Лампівський, 116
<b>Є</b>	Леонтєв, 74
Єрощев, 107	Лужевський, 33
<b>Ж</b>	<b>М</b>
Жданович, 15	Макарцев, 117
Жебка, 20	Маліновський, 35
Журавель, 16	Марченко, 138
Журавльов, 71	Марчук, 50
	Мельниченко, 76
	Миколаснко, 171
	Миколайчук, 74, 96, 102, 128
	Міхєєв, 77
	<b>Н</b>
	Надкернична, 37

Назаренко, 119, 153  
Наумова, 131  
Нікітченко, 163  
Ніколаєнко, 80, 154

## О

Олійник, 120  
Ольховський, 173  
Онучин, 30  
Острианська, 38

## П

Паламарчук, 40  
Паначук, 98  
Пилипенко, 41  
Підмогильний, 79  
Пінчук, 43  
Полоневич, 80  
Полтавець, 44  
Полтко, 121  
Постельников, 156

## Р

Розвадський, 47  
Роздайбіда, 49  
Розмаїтій, 82  
Руденко, 50, 84, 123, 175

## С

Садовенко, 144  
Свердлюк, 87  
Свищук, 52  
Сеньков, 17  
Сірик, 157  
Соломяний, 53  
Сотников, 52  
Срібна, 105, 147, 171  
Степовий, 56  
Сторчак, 17, 43, 67, 87, 107, 170, 173, 178

Сукач, 125

## Т

Тесленко, 140  
Ткаленко, 94  
Токар, 177  
Токарчук, 127  
Трамбовецький, 128  
Туць, 57  
Тушич, 64, 112, 127, 153

## Х

Хоменчук, 103, 117, 119, 159

## Ц

Цапро, 89  
Цвик, 30

## Ч

Черепенко, 58  
Чорна, 156

## Ш

Шабельник, 98, 121, 177, 178  
Шавкун, 8  
Шеремет, 91  
Шефкін, 159

## Щ

Щерба, 59

## Я

Яншаєв, 61  
Ярош, 165  
Яценко, 98

