

**Міністерство освіти і науки України  
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова**

# **МАТЕРІАЛИ**

*X Міжнародної науково-практичної конференції*

**“ІНФОКОМУНІКАЦІЇ – СУЧАСНІСТЬ ТА МАЙБУТНЄ”,**

*присвяченої сторіччю  
Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова*

**16-19 листопада 2020 року**

**ОНАЗ ім. О.С. Попова  
м. Одеса  
2020**

УДК 621.39:004.9

ББК 32

I 74

**I 74 Інфокомунікації – сучасність та майбутнє:** матеріали десятої міжнар. наук.-пр. конф. м. Одеса 16-19 лист. 2020 р. – Одеса: ОНАЗ, 2020. – 484 с.  
**ISBN 978-617-582-073-5**

Даний збірник містить тези матеріалів, що представлені на десятій міжнародній науково-практичній конференції «Інфокомунікації – сучасність та майбутнє», що проводилась 16-19 листопада 2020 р. в Одеській національній академії зв'язку ім. О.С. Попова.

У збірник включені тези доповідей за такими напрямками:

– Сучасні системи мобільного зв'язку та ширококутного радіодоступу (радіосигнали та їхня обробка; радіоінтерфейс, опорна мережа 4G/LTE, 5G/NR; мікрохвильові технології, терагерцеві радіотехнології та ін.);

– Мультисервісні телекомунікаційні мережі та системи (апаратні та програмні засоби телекомунікацій, інженерія трафіку для мультисервісних мереж; інноваційні методи обслуговування; кабельні та волоконно-оптичні телекомунікаційні системи; інноваційні методи розрахунку для волоконно-оптичних телекомунікаційних систем та ін.);

– Інформаційні мережі та технології (технології управління контентом, eHealth, eLearning; хмарні комунікації та віртуалізація мереж, інноваційні рішення IOT; Software Defined Networks та ін.);

– Інформаційна безпека (вразливості бездротових мереж, включаючи мережі 5G; криптографічні алгоритми, хешування; інноваційні методи моніторингу трафіку; аналіз загроз кібербезпеки корпоративних мереж та ін.);

– Програмна інженерія та комп'ютерні науки (реалізація штучного інтелекту, аналіз Big Data, Data Mining, машинне навчання, розпізнання зображень та ін.);

– Проблеми економіки та управління у сфері інфокомунікацій (інноваційні підходи до оцінювання конкурентоспроможності, аналіз Soft skills у ІТ, підвищення ефективності роботи інфокомунікаційних підприємств; інноваційні методи управління телекомунікаційними компаніями та ін.).

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська. За зміст тез відповідальність покладено на автора.

УДК 621.39:004.9

ББК 32

ISBN 978-617-582-073-5

© ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2020

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова**

*ВОРОБІЄНКО П.П. – д.т.н., професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор ОНАЗ ім. О.С. Попова.*

### **Заступники голови**

*ІЛЬЧЕНКО М.Ю. – Голова Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського, д.т.н, професор, академік Національної академії наук України, IEEE Life Senior Member.*

*СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

### **Співголови програмного комітету**

*СУЧАСНІ СИСТЕМИ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТА ШИРОКОСМУГОВОГО РАДІОДОСТУПУ  
СУКАЧОВ Е.О. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*КЛИМАШ М.М. – д.т.н., професор, Національний університет „Львівська політехніка”, Львів, Україна.*

*МУЛЬТИСЕРВІСНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ  
ЛОЖКОВСЬКИЙ А.Г. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.  
ЛЕМЕШКО О.В. – д.т.н., професор, ХНУРЕ, Харків, Україна.*

### **ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

*ТІХОНОВ В.І. – д.т.н., доцент, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*ГЛОБА Л.С. – д.т.н., професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна.*

### **ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

*БАЛАШОВ В.О. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна.*

### **ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

*РОМАНЮК В.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*АЛЕКСЄЄВ М.О. – д.т.н., професор, НТУ «Дніпровська політехніка»*

### **КІБЕРБЕЗПЕКА**

*ВАСІЛУ Є.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*СРЕМЕНКО О.С. – д.т.н., професор, ХНУРЕ, Харків, Україна.*

### **ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ**

*ГРАНАТУРОВ В.М. – д.е.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

*ПЕТРАШЕВСЬКА А.Д. – д.е.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

### **Редакційний комітет**

*УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна.*

*ЛОЖКОВСЬКИЙ А.Г. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.*

## **Комітет міжнародних зв'язків**

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

ГЛОБА Л.С. – д.т.н., професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна.

## **Вчені секретарі**

СЕМЕНКО А.І. – д.т.н., професор, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна.

БАБІЧ Ю.О. – к.т.н., ст.викл., ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

## **Секретарі**

ЦИРА О.В. – к.ф.н., доцент, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

## **Організаційний комітет**

БАБІЧ Ю.О. – к.т.н., ст.викл., ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

БЕРКМАН Л.Н. – д.т.н., професор, ДУТ, Київ, Україна.

БОНДАРЕНКО О.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

ГРАНАТУРОВ В.М. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

КЛИМАШ М.М. – д.т.н., професор, Національний університет „Львівська політехніка”, Львів, Україна.

ЛЕМЕСЬКО О.В. – д.т.н., професор, ХНУРЕ, Харків, Україна.

ЛІСОВИЙ І.П. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

ЛОЖКОВСЬКИЙ А.Г. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

НІКІТЮК Л.А. – к.т.н., доцент, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

ОРЛОВ В.М. – д.е.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – ст.викл., ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

РИХЛІК А. – к.т.н., Lodz University of Technology, Польща

СІМЕНС Е. – д.т.н., професор, Anhalt University of Applied Sciences, Кьотен, Німеччина.

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доцент, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

СУКАЧОВ Е.О. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

СУНДУЧКОВ К.С. – д.т.н., професор, НАУ, Київ, Україна.

ТІХОНОВ В.І. – д.т.н., доцент, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., професор, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна.

ВАСІЛУ Є.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

ЗАХАРЧЕНКО Л.А. – к.е.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

## **ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

ВОРОБІЄНКО П.П. – д.т.н., професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор ОНАЗ ім. О.С. Попова.

КАПТУР В.А. – к.т.н., с.н.с., ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., професор, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, Україна.

Тези доповідей подаються за оригіналом рукопису

<b>Зміст</b>		
<b>П.І.Б. авторів</b>	<b>Тема доповіді</b>	<b>Стор.</b>
<b>Довгий С.О., Гуляєв К.Д., Воробієнко П.П.</b>	ІНТЕГРАЦІЯ ІКТ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА СУСПІЛЬСТВО	16
<b>Алімов Р.Г.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНЬО-СИСТЕМНИХ ЗАВАД В СТИЛЬНИКОВИХ МЕРЕЖАХ МОБІЛЬНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ	21
<b>Андрієвський В.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ТАКТИЛЬНОГО ІНТЕРНЕТУ	22
<b>Андріяка В.С., Турчин В.А.</b>	ТОЧНІСТЬ РОЗРАХУНКУ ХАРАКТЕРИСТИК QoS САМОПОДІБНОГО ТРАФІКА	23
<b>Андрущенко Д.М.</b>	АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ МУЛЬТИМЕДІА КОНТЕНТУ	25
<b>Атойон Мухаммадшариф</b>	МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВІДНОШЕННЯ НЕСУЧА/ШУМ АНАЛОГОВОЇ ВОСП	27
<b>Бабенко З.А.</b>	РОЗРОБКА ПЗ SMART-СИСТЕМИ ОБЛІКУ ДОМАШНІХ ТВАРИН	29
<b>Бакарас Д.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ ТРАКТІВ WDM	32
<b>Балика М.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	34
<b>Барба І.Б., Бібік А.В.</b>	МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ WDM З ОПТИЧНИМИ ПІДСИЛЮВАЧАМИ	36
<b>Барба І.Б., Лихошерст О.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ ТАКТОВОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ xDSL З СИГНАЛАМИ УЗАГАЛЬНЕНОГО КЛАСУ	39
<b>Баркар О.В.</b>	ФОТОДЕТЕКТОР З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ ДЛЯ ЦИФРОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ	43
<b>Барладин Н.С.</b>	ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ НА БАЗІ АЛГОРИТМУ ВІОЛІ-ДЖОНСА	46
<b>Барна П.О.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРИВАТНОЇ КОМПАНІЇ	48
<b>Batsula Y.</b>	IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF PROTECTION OF OBJECTS SUCH AS "SMART HOME" THROUGH THE USE OF INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES	49
<b>Бірбіренко С.С.</b>	ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	52
<b>Боднар Л.В., Шулакова К.С., Ялошевська А.О.</b>	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ДИСТАНЦІЙНОМУ РЕЖИМІ	54

<b>Бойко В.М.</b>	УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКУ ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ МЕНЕДЖМЕНТУ СКЛАДНИХ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	56
<b>Бойчук С.І.</b>	АНАЛІЗ ПРИЧИН СПОТВОРЕННЯ ОПТИЧНИХ ІМПУЛЬСІВ В ОПТИЧНИХ ВОЛОКНАХ	59
<b>Бондар Т.В., Нікітюк Л.А.</b>	РОЗРОБКА СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	61
<b>Брамський О.О.</b>	АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	63
<b>Бубенцова Л.В., Драгатов А.В.</b>	СТВОРЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ХМАРНОЇ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖІ ОПЕРАТОРА ЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ SDN	65
<b>Бубенцова Л.В., Ковалишин І.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ, НЕОБХІДНИХ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ БАНКІВСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ	67
<b>Быков Р.Г., Сукачев Э.А.</b>	АНАЛІЗ УСЕЧЕННИХ ВО ВРЕМЕНИ ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СЕЛЕКТИВНЫХ ИМПУЛЬСОВ	71
<b>Вакарчук О.А., Гречаник М.В.</b>	ЕНЕРГЕТИЧНІ СПІВВІДНОШЕННЯ У МОБІЛЬНІЙ МЕРЕЖІ ПРИ ВИПАДКОВОМУ РОЗМІЩЕННІ МОБІЛЬНИХ СТАНЦІЙ У СТІЛЬНИКУ	74
<b>Василенко О.С.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ PLC/VPL НА ВІТЧИЗНЯНИХ МЕРЕЖАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ	76
<b>Вербицький С.С., Кравчук М.П.</b>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ XDSL ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІТЧИЗНЯНИХ МЕРЕЖ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ	80
<b>Верес А.Ю.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ АДАПТАЦІЇ ДО ЗАВАД В БЕЗДРОВОВИХ ЛОКАЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ	83
<b>Власов Ю.Б.</b>	МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОПИЧНОГО СИГНАЛУ З ЗАДАНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	85
<b>Волков С.Л., Коломієць Л.В., Грабовський О.В.</b>	ТРИАСПЕКТНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЯКІСНОГО СТАНУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	89
<b>Волошин Д.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХРОМАТИЧНОЇ ДИСПЕРСІЇ В МЕРЕЖАХ xPON	93
<b>Voronov D.O.</b>	DATABASE QUERIES FOR ACADEMIC DISCIPLINES SCHEDULING	95

<b>Гаврилюк О.Ю.</b>	ПЕРЕТВОРЮВАЧ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ ДЛЯ ЦИФРОВИХ МЕРЕЖ «ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»	97
<b>Галушка В. М.</b>	УЗАГАЛЬНЕНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ	101
<b>Globa L., Vasylenko O., Siemens E., Savchuk Z.</b>	BUILDING AND USING A FUZZY KNOWLEDGE BASE TO ANALYZE THE QUALITY OF SERVICES OF DATA NETWORKS	103
<b>Globa L.S., Novogradska R.L.</b>	AN ONTOLOGICAL APPROACH TO SCIENTIFIC INSTITUTIONS INFORMATION REPRESENTATION	108
<b>Globa L.S., Novogradska R.L., Popova M.A.</b>	SPECIALIZED EDUCATIONAL TRANSDISCIPLINARY INFORMATION- ANALYTICAL SYSTEM DEVELOPMENT	111
<b>Globa L.S., Prokopets V.A.</b>	IMPROVED NETWORK PLANNING PROCESS PIPELINE	114
<b>Глуценко І.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ГЕНЕРУВАННЯ ОПТИЧНОГО СИГНАЛУ КОРОТКИМ ІМПУЛЬСОМ ЛАЗЕРА	118
<b>Горбачев В. Ю., Колганова К. М., Довгуцкий В. О., Мазур Я. С.</b>	ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ МЕРЕЖЕВОЇ ФАБРИКИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ	121
<b>V. Gorev, A. Gusev, V. Korniienko M. Aleksieiev</b>	THE POLYNOMIAL KOLMOGOROV–WIENER FILTER WEIGHT FUNCTION FOR STATIONARY TRAFFIC FORECASTING	123
<b>Гречанюк К.В.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА ПРОМИСЛОВОГО ТИПУ	127
<b>Грипинська Н.В., Дяблов Б. В.</b>	МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОГО РОЗПОДІЛУ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТУ МІЖ СОЦІАЛЬНИМИ МЕРЕЖАМИ	129
<b>Гриценко В.</b>	АНАЛІЗ РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	133
<b>Губко А.А.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ НА ПРОПУСКНУ ЗДАТНІСТЬ МЕРЕЖІ	135
<b>Гурковський Д.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОКОШВИДКІСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕДАВАННЯ БАГАТОПАРНИМИ ТЕЛЕФОННИМИ КАБЕЛЯМИ	137
<b>Дарієнко Д.В.</b>	АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БРЕГІВСЬКИХ РЕШТОК ЯК КОМПОНЕНТА ВОЛОКОННО ОПТИЧНИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ	140
<b>Дідик О.Г.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ НА ОСНОВІ КОМБІНАЦІЙНОГО РОЗСИЮВАННЯ СВІТЛА	144
<b>Дейнега І.Ю.</b>	ПОЛЯРІЗАЦІЙНИЙ ФІЛЬТР ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ДВОХДІАПАЗОННИХ ЦИФРОВИХ РАДІОРЕЛЕЙНИХ СТАНЦІЙ	147
<b>Дика В. В.</b>	ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	148

<b>Дмитрик А. Ю.</b>	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	150
<b>Дмитриев А. А.</b>	МЕТОДИ УВЕЛИЧЕННЯ ЁМКОСТІ СЕТЕЙ LTE	152
<b>Дмитрук Я.В.</b>	АНАЛІЗ МЕТОДІВ СТИСНЕННЯ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	154
<b>Драпей В. В.</b>	ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	156
<b>Дурідівка В.О.</b>	АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕДАЧІ В ОПТИЧНОМУ ВОЛОКНІ ВІД ЙОГО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ	158
<b>Духненко Д.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ	162
<b>Д'яків В.С., Педяш В.В.</b>	ПІДВИЩЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАВАННЯ	163
<b>Ємець В.В.</b>	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖ БЕЗПРОВОДОВОГО ДОСТУПУ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЙ 4G I 5G	166
<b>Єрохін В.М., Ковальчук О.М.</b>	ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ ПО ТЕЛЕФОННІЙ МЕРЕЖІ	168
<b>Заболотній О.О.</b>	ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ШИРОКОСМУГОВОГО XDSL ДОСТУПУ	171
<b>Задерей А.Є.</b>	ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ МІЖНАРОДНИМИ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ	173
<b>Зайченко Д.Р.</b>	МЕТОД РОЗРАХУНКУ КОНСТРУКЦІЇ ТЕЛЕВІЗІЙНОГО КОМБІНОВАНОГО КАБЕЛЮ ДЛЯ РАДІОЛІНІЇ ПЕРЕСУВНОЇ ТЕЛЕВІЗІЙНОЇ СТАНЦІЇ	177
<b>Зарецький Д.О., Струкало М.І.</b>	ПОБУТОВИЙ ІoT ПРИСТРІЙ ТА ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОСТІ ЙОГО ТРАФІКУ В КАНАЛІ WI-FI МЕРЕЖІ	181
<b>Золотайкіна А.С.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕРІВНОМІРНОСТІ КОЕФІЦІЄНТА ЗАГАСАННЯ НА ФОРМУ ОПТИЧНОГО ІМПУЛЬСУ	184
<b>Іващенко С.М.</b>	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІНІЙНИХ СИГНАЛІВ У ВОСП	187
<b>Шекова Sh.I</b>	RESEARCH OF THE DEVELOPMENT OF TELEMEDICINE NETWORKS IN THE REPUBLIC OF TURKMENISTAN	189
<b>Калугін Є. Є</b>	РОЗРОБКА КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	192
<b>Kandyba D.V.</b>	DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE DATABASE APPLICATION FOR THE INSTITUTE DEPARTMENT CURRICULUM	195
<b>Караваєва В.В.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ УСТАНОВ ГОТЕЛЬНОГО ТИПУ	197
<b>Карпухно С. В.</b>	КОНТЕЙНЕРНА ЦИФРОВА СИСТЕМА ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	199
<b>Кіфорок О.С.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ В СИСТЕМАХ WDM	201
<b>Кисель Р.О., Нікітюк Л.А.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ЦЕНТРУ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА	202

<b>Коваленко Є.Є.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ Й СФЕР ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	205
<b>Коваль А.Ф.</b>	РОЗРОБКА ВИМОГ ДО СЕРЕДОВИЩА ОСВОЄННЯ КОГНІТИВНИХ СЕРВІСІВ	207
<b>Коваль В.В., Самойленко В.В., Осінський О.Л., Самков А.В.</b>	БАГАТОКАНАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТЕЛЕМОНІТОРИНГУ СИГНАЛІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЧАСУ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	208
<b>Ковальчук А. О.</b>	МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	210
<b>Котляренко І.С.</b>	МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ МЕРЕЖ VANET	212
<b>Кривенко О.М.</b>	РОЗРОБКА WEB-СЕРВІСУ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ДОКУМЕНТАМИ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ, ІНТЕГРОВАНИХ З E-HEALTH УКРАЇНИ	214
<b>Крилов І.А.</b>	АНАЛІЗ ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ ПІДСИЛЮВАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ВОСП З УРАХУВАННЯМ ЧОТИРИХВИЛЬОВОГО ЗМІШУВАННЯ	216
<b>Kuznetsov A., Poluyanenko N., Kiiian A.</b>	CONCEPTUAL PRINCIPLES OF THE GLOBAL MONITORING SYSTEM OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION RELATED TO COVID-19	219
<b>Курілов М.С.</b>	АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ NB-ІoT МЕРЕЖІ LPWAN	223
<b>Куценко Р.О., Рудевич А.Є.</b>	АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПРИЙМАЛЬНО-ПЕЛЕНГАТОРНИЙ МОДУЛЬ МОНОІМПУЛЬСНОГО РАДІОМОНІТОРИНГУ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	226
<b>Кушнір В.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ДЛЯ ПРИВАТНОЇ КОМПАНІЇ "ЛЕГІОН"	229
<b>Кущенко М.В.</b>	ПОБУДОВА СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ДЛЯ СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ТИПУ "СПОРТИВНИЙ КОМПЛЕКС"	231
<b>Лазор І.Б., Педяш В.В.</b>	ВПЛИВ ПОГРІШНОСТІ КОРЕКЦІЇ ДИСПЕРСІЇ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ВОСП ОТН	233
<b>Ламаш Є. О.</b>	РОЗРОБКА РОЗПОДІЛЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ КОМЕРЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ЗАХИЩЕНОЮ ВІДДАЛЕНОЮ ВЗАЄМОДІЄЮ ФІЛІЙ	236
<b>Лемешко О.В., Єременко О.С., Євдокименко М.О., Радівілова Т.А</b>	ТЕНЗОРНА МОДЕЛЬ ШВИДКОЇ QoE-ПЕРЕМАРШРУТИЗАЦІЇ ІЗ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЮ МАКСИМІЗАЦІЄЮ R-ФАКТОРУ ДЛЯ VoIP-ПОТОКІВ У КОРПОРАТИВНІЙ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ	239
<b>Литвин І.В.</b>	ОБЕРТАЮЧІ З'ЄДНАННЯ З ДІЕЛЕКТРИКОМ	241
<b>Личко В.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ БАНКІВСЬКОЇ УСТАНОВИ	243
<b>Лозович С.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ ВІТЧИЗНЯНИМИ БАГАТОПАРНИМИ КАБЕЛЯМИ	245
<b>Лутай В. О.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНА БУДІВЛЯ» ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА «ІНТЕРХІМ»	249

<b>Luntovskyy A., Shubyn B., Maksymuk T., Klymash M.</b>	5G NETWORKS DEPLOYMENT AND SERVICE MODELING	251
<b>Людвенко Т.Д.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ДОДАТКУ З РЕКОМЕНДАЦІЙНИМ МОДУЛЕМ ДЛЯ ПІДТРИМКИ РОБОТИ ЗАКЛАДУ ХАРЧУВАННЯ	255
<b>Мазниченко Р.Ю.</b>	ВИКОРИСТАННЯ ШВИДКОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є ПРИ ФОРМУВАННІ СИГНАЛІВ В ТРОПОСФЕРНОМУ КАНАЛІ ЗВ'ЯЗКУ	256
<b>Мазур А.В.</b>	ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ З ТОЧКИ ЗОРУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ	259
<b>Матвієць В.М., Перепелиця М.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЗАВАД У СИСТЕМАХ ВРЛ	260
<b>Місяць Є.Д</b>	СТВОРЕННЯ TELEGRAM-БОТУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗАДАЧ INSTAGRAM-АККАУНТУ	263
<b>Міщенко О.В.</b>	АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ДАНИХ В СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ	265
<b>Мионов О.М</b>	ЛОКАЛЬНА МЕРЕЖА ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ETHERNET	266
<b>Михайленко Д. А.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ СПОСОБІВ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ	268
<b>Младінов Д.П</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ КОРЕЛЯЦІЙНОГО МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ОПТИЧНИХ СИГНАЛІВ У СПЕКТРАЛЬНОМУ ПРОСТОРІ	270
<b>Моклюк А.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ТИПІВ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕТОДІВ ЇХ ОЦІНКИ	273
<b>Моторний А.В.</b>	РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОЛЕДЖУ	277
<b>Мунтян Д.А.</b>	АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	279
<b>Музика Т. М.</b>	АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖ ПРОМИСЛОВОГО ТИПУ	281
<b>Muratkov O.O.</b>	DEVELOPING THE INTERNET OF THINGS MODEL IN THE "SMART HOME" SYSTEM	283
<b>Нарваткін В.Ю.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ ПОЛЯРИЗАЦІЇ СВІТЛА В ОПТИЧНИХ ВОЛОКНАХ	285
<b>Новіков А.О.</b>	ПЕРСПЕКТИВИ СУПУТНИКОВОГО ІНТЕРНЕТУ STARLINK	288
<b>Овдій А.В.</b>	ДЕГРАДАЦІЯ СВІТЛОВИПРОМІНЮЮЧИХ ДІОДІВ ДЛЯ ВОСП	289
<b>Онацкий А.В., Петренко Е.В., Жарова О.В.</b>	СХЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ	291
<b>Ототюк Є. О.</b>	МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ У IP МЕРЕЖАХ	294

<b>Павлов В.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНОЛОГІЇ G.FAST НА ВІТЧИЗНЯНИХ МЕРЕЖАХ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ	296
<b>Падалка Р. О., Васильчук Т. М., Бережнюк І. О., Трофименко Д. Д.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	299
<b>Панчук А.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖЕЮ МОБІЛЬНОГО ОПЕРАТОРА	301
<b>Palanichka S.</b>	ANALYSIS OF LIGHT FIDELITY WIRELESS TECHNOLOGIES, IT'S ADVANTAGES AND DRAWBACKS	302
<b>Пашинський Я.І.</b>	ANALYSIS AND SOFTWARE DEVELOPMENT FOR COMMUNICATION MODULES OF SMART HOME SYSTEMS	304
<b>Петрашевська А.Д., Коваль В.В.</b>	ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ СФЕРИ	306
<b>Погоріла О.Ю.</b>	АНАЛІЗ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОЗКЛАД ВНЗ	309
<b>Погребняк А.Д.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ ВПРОВАДЖЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ	310
<b>Преображенський М. М.</b>	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ	312
<b>Приходченко А.Д.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗПОДІЛУ ЧАСТОТНО-ЧАСОВОГО РЕСУРСУ В ТЕХНОЛОГІЇ LTE	315
<b>Prokop V.S.</b>	ONLINE APPENDIX FOR AUTOMATION OF PROCESSES OF INTERACTION OF CITIZENS WITH THE STATE ARCHIVES OF UKRAINE	316
<b>Прудіус Д.Ю.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕНОЇ В УКРАЇНІ АВТОМАТИЧНОЇ ТЕРМІНАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ В РАЙОНІ АЕРОДРОМУ	318
<b>Пупков К.Ю.</b>	РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОГО МЕТОДУ ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ХМАРНИХ СХОВИЩАХ	321
<b>Радіонов М.М.</b>	ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВА	323
<b>Рибалко О.О.</b>	СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНОГО ПІДПISУ НА ДОКУМЕНТІ	326
<b>Рихлік Анджей</b>	THE BUSINESS POTENTIAL OF 5G TECHNOLOGY	327
<b>Родіонова- Андрієвська Л.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТОКОЛІВ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В МЕРЕЖАХ IEEE 802.11S	331

<b>Рябенський Д.О.</b>	РОЗРОБКА МОДУЛЮ КЕРУВАННЯ ВИКОНАННЯМ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАВДАНЬ	332
<b>Сакач М.Ю.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУР РОЗПОДІЛЕНИХ ЗАСТОСУВАНЬ НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ PROJECT MANAGEMENT ПЛАТФОРМИ	334
<b>Селюкін Є. О., Рудницька Т. Л.</b>	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ СИЛОВИХ ВІДОМСТВ	337
<b>Семак Б.А.</b>	АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ SIGFOX	340
<b>Свердлик М. О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ЩО ЗМЕНШУЮТЬ ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА НАДІЙНІСТЬ ВИПРОМІНЮЮЧИХ ДІОДІВ	343
<b>Сивкова К.М.</b>	ПЕРСПЕКТИВНІ ДОДАТКИ ДЛЯ ТЕРАГЕРЦОВИХ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ	344
<b>Сидоренко О.А.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЕШУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КІНОТЕАТРУ	346
<b>Сидорчук А.І.</b>	РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	348
<b>Syrotkina O., Aleksieiev M., Udovyk I.</b>	A METHOD OF PROCESSING DIAGNOSTIC INFORMATION FLOWS DISTRIBUTED BY SCADA USING AN EXPERT SYSTEM	351
<b>Сорока Б.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДОВИХ ОЧІКУВАНОЇ ІМОВІРНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ПОШКОДЖЕНЬ ОПТИЧНОГО КАБЕЛЮ ТИПУ ОКЛБг-3-М12 СТРУМАМИ БЛИСКАВКИ	354
<b>Станєв К.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ЛОГІКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ОБРОБКИ ЗАЯВОК КЛІЄНТІВ СЛУЖБИ ОНЛАЙН-ТАКСІ	357
<b>Степаненко В.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ БІЗНЕС-ЛОГІКИ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ ОНЛАЙН-СИСТЕМИ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ	359
<b>Степанов Є.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ЧАТ-БОТІВ ДЛЯ ВЕБ-САЙТУ	362
<b>Стрелковська І.В., Балик А.Д.</b>	ЗНАХОДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК САМОПОДІБНОГО ТРАФІКУ МЕРЕЖІ LTE ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ	364
<b>Стрелковська І.В., Баязітов М. Р., Бойко Я.В., Ляшенко А.В.</b>	ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЗАХВОРЮВАНЬ COVID 19	369
<b>Стрелковська І.В., Єрмаков М.В.</b>	ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАФІКУ НА БАЗІ ПРИСТРОЇВ D2D В МЕРЕЖІ ІoT/5G	372
<b>Стрелковська І.В., Золотухін Р.В. Макоганюк А.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАФІКУ ПРОТОКОЛУ JDSS СТАНДАРТУ STANAG 4677	375

<b>Стрелковська І. В., Толмак В.Є., Клименко К. Г.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ЧАСУ ЗАТРИМКИ ПАКЕТІВ У МЕРЕЖІ 5G/NR НА БАЗІ ТЕНЗОРНОГО АНАЛІЗУ	379
<b>Стрелковська І.В., Кордон Д.В.</b>	ДЕЯКІ ХАРАКТЕРИСТИКИ QoS В ОБСЛУГОВУВАННІ МЕРЕЖІ LTE	384
<b>Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J.</b>	PREDICTING TELEMETRIC DATA OF IoT DEVICES	386
<b>Тарсенко О.С.</b>	ВПЛИВ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ МОДОВОЇ ДИСПЕРСІЇ НА РОБОТУ ВОСП	391
<b>Тарасов О.Г., Попов Р.О., Клочков В. В., Пономарьова М. А.</b>	МОДЕЛЬ ВИБОРУ СИСТЕМИ МОНИТОРІНГУ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ	393
<b>Таранцов Д.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ В ФОТОПРУЖНОМУ ОПТИЧНОМУ ВОЛОКНІ	395
<b>Тишкевич В.О.</b>	ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕЛЕМЕНТІВ ОСЕРДЯ В ОПТИЧНИХ КАБЕЛЯХ ЗВ'ЯЗКУ	398
<b>Тіхонов В.І., Мальцев О.В.</b>	МОДЕЛЮВАННЯ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЯ ДОСТУПУ	400
<b>Тіхонов В.І., Тихонова О.В., Яворська О.М</b>	РОЗРОБКА СТРУКТУРИ МАКЕТУ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ	402
<b>Товсточуб І.С.</b>	АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ ТЕСТІВ QUALITY OF SERVICE З РОЗРОБКОЮ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МОНИТОРІНГУ ТА КЕРУВАННЯМ МЕРЕЖЕВИМИ КОМПОНЕНТАМИ СИСТЕМИ	404
<b>Топехін В.А.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОКЛАДАННЯ ОК МЕТОДОМ ПІДВІШУВАННЯ	405
<b>Трубач О.Г.</b>	РОЗРОБКА МОДУЛЮ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ	406
<b>Уманчук О. М., Кирилюк Д. А., Бойко О. С.</b>	АНАЛІЗ РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	409
<b>Уривський Л.О., Мошинська А.В., Солянікова В.Ю.</b>	ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В МУЛЬТИСЕРВІСНИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ГАРМОНІЗАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ І СУЧАСНИХ СТАНДАРТІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ	412
<b>Ущапівська О.Ф.</b>	МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ МЕРЕЖЕВОГО СЕРВІСУ ЗАСОБАМИ SDN	417
<b>Хаматнурова Ю.С.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПРОЕКТУВАННЯ FRONT-END ЧАСТИНИ СИСТЕМИ ПОЛЬОТНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	418
<b>Федченко В.А.</b>	АНАЛІЗ СТАНУ ЦИФРОВИХ РАДІОРЕЛЕЙНИХ СТАНЦІЙ СВІТОВИХ ВИРОБНИКІВ	421

<b>Фещук Д.В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЗАВАД В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ xDSL	423
<b>Флейта Ю. В., Штанько О. В.</b>	ВПЛИВ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ НА ПРОЦЕС ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	426
<b>Чабан А.С.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ SMART HOME	428
<b>Чернишенко В. В.</b>	АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ	430
<b>Чернишов А.Б.</b>	ПОГОДЖУЮЧІ ПЕРЕХОДИ ДЛЯ АНТЕНО-ХВИЛЕВОДНОГО ТРАКТУ МОБІЛЬНОЇ ЦИФРОВОЇ ТРОПОСФЕРНОЇ СТАНЦІЇ	432
<b>Чернов Д.В., Качан М.Р., Сергієнко С.П., Крижановський В.Г.</b>	ВИПРОМІНЮВАННЯ ВИЩИХ ГАРМОНІК NFC-ПРИСТРОЄМ ТА ЙОГО ВЛИВ НА БЕЗПЕКУ ТРАНЗАКЦІЙ	434
<b>Чжао Ї.</b>	АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ LoRaWAN	437
<b>Чмель О.О.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИКОРИСТАННЯ MPL	440
<b>Царьов Р.Ю., Скоропад І.К., Цира О.В.</b>	ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО НАБОРУ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ МЕРЕЖІ	441
<b>Tymbaliuk A.A.</b>	THE AD-HOC WI-FI NETWORKING PROBLEMS AND PERSPECTIVES	443
<b>Шамшур І.В.</b>	РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ГРУПОВОГО СИГНАЛУ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ З OFDM МОДУЛЯЦІЄЮ	444
<b>Шапочка А.О.</b>	АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВОДОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЗІ WI-FI	446
<b>Швець П.П.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ПОМІЧНИКА ПРОДАВЦЯ-КОНСУЛЬТАНТА	448
<b>Шевченко О.</b>	РОЗРОБКА FRONT-END ДОДАТКУ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБРОБКИ ЗАЯВОК ПІДПРИЄМСТВ ТА ІНТЕГРАЦІЇ В CRM-СИСТЕМИ	450
<b>Шишмарьов В.В.</b>	СЕНСОР МАГНІТНОГО ПОЛЯ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ В ЯКОСТІ КІНЦЕВОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ «ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»	453
<b>Шолудько В.І.</b>	ОРГАНІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ ПРОВАЙДЕРА НИЖНЬОГО РІВНЯ	457
<b>Штанько О. В.</b>	ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ТЕСТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	459
<b>Шуба Ю.О.</b>	ДВОКОЛЕКТОРНІ МАГНІТОТРАНЗИСТОРИ В ЯКОСТІ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ МЕРЕЖ «ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»	461
<b>Шумик Є.В.</b>	ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ВОСП	464
<b>Юрченко О.А.</b>	РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З ГІРОСКОПІЧНИМ УПРАВЛЯННЯМ	466

<b>Ющенко О.Г., Гльченко М.Ю.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ В РЕЖИМІ НЕПАРНИХ ХВИЛЬ ВВЧ ДІАПАЗОНУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ	468
<b>Ющенко О.Г.</b>	КОМУНІКАЦІЙНА БЕЗПЕКА В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ГЕНЕЗІСУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ГЛОБАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	471
<b>Якорнов Є.А., Цуканов О.Ф.</b>	СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМНОГО РОЗТАШУВАННЯ УГРУПОВАННЯ КВАДРОКОПТЕРІВ І АЛГОРИТМ ЇХ СУПРОВОДУ	474
<b>Якуц О.В.</b>	3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТВЕРДОТІЛИХ ОБ'ЄКТІВ У AUTODESK AUTOCAD	477
<b>Янковський І.Д.</b>	ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА СИГНАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	481

## МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОГО РОЗПОДІЛУ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТУ МІЖ СОЦІАЛЬНИМИ МЕРЕЖАМИ

***Анотація.** Рекламна кампанія – складний багатоступінний процес, і для того, щоб максимізувати загальну вигоду від кампанії, необхідно розробити унікальну стратегію послідовного прийняття рішень на кожному етапі процесу. На сьогодні питання ефективного розподілу рекламного бюджету між кількома інтернет-каналами кількох залишається не розв'язаним. Крім того, не має зрозумілого зв'язку між рекламними діями, що здійснюються в одній соціальній мережі, та відповідями, отриманими в іншій. У даній роботі пропонується розв'язання вищезгаданих проблем завдяки впровадженню генетичного інтегрованого алгоритму до задачі про наповнення рюкзака з кількома варіантами вибору.*

### **Вступ.**

Упродовж останнього десятиліття спостерігається бурхливе зростання цифрових медіаканалів, наприклад, вебсторінки, веб застосунки, соціальні мережі тощо. Зокрема, поєднання цих каналів широко застосовується багатьма маркетологами для встановлення міцніших відносин із клієнтами [1, 2]. На сьогодні соціальні мережі є одним із найпопулярніших інтернет-каналом зв'язку з клієнтами. Саме тому для фахівців цифрової комунікації є важливим розуміти, як розподіляти гроші за різними соціальними мережами в рамках фіксованого, заздалегідь визначеного бюджету для максимізації корисності. Наведений вище сценарій можна узагальнити, як задачу розподілу рекламного бюджету з обмеженнями.

Під час ведення багатоканальних рекламних кампаній спеціалісти стикаються з проблемою ефективного розподілу бюджету між каналами комунікації [3]. По-перше, це послідовне прийняття рішень з урахуванням усього життєвого циклу рекламної кампанії. Оцінюючи особливості різних витрат на різних каналах, у роботі [3] звертають увагу на два чинники: результат кампанії з одного каналу та вплив цього результату на рекламу в інших каналах. Водночас основною метою розподілення фінансів є максимізація загальної вигоди із рекламної кампанії, а не негайна вигода з одного каналу. Тобто очікувані вигоди від витрат на одному каналі можуть бути отримані не лише з цього каналу, але й з інших, що поєднані однією кампанією. Крім того, обмеження фінансових ресурсів природно веде до питання раціонального розподілення бюджету для максимізації кінцевої вигоди.

У даній роботі задача ефективного розподілу рекламного бюджету представлена, як задача про наповнення рюкзака з кількома варіантами вибору (ЗНРКВ), у межах якої відбувається пошук найбільш вигідного поєднання ключових слів та їхніх ставок на кожному кроці [4]. Робота представляє модуль оптимізації, що ґрунтується на процесі навчання на основі наявної статистики кампанії. Крім того, у модулі застосовуються стратегії попередніх періодів, щоб оптимально інвестувати в наступний період. Мета пропонованого підходу полягає в максимізації кількості натискань на рекламний об'єкт за наявного бюджетного обмеження.

### **Задача ефективного розподілу рекламного бюджету.**

Найбільш складною проблемою в процесі управління рекламною кампанією залишається оптимізація бюджету для кількох ключових слів кампанії [5]. Розглянемо задачу пошуку поєднань ключових слів зі ставками для максимізації прибутку рекламної кампанії за обмеженого бюджету  $B$ . Зокрема, відбувається пошук набору ключових слів  $k \in K$  (де  $K$  – набір усіх можливих доречних ключових слів) та їхніх ставок  $b \in \mathbf{R}$  з обмеженнями

$$\sum_{k \in K} w_k(k, b) \leq B, \quad (1)$$

де  $w_k$  – це фактичний збір, коли значення ставки є  $b$  для ключового слова  $k$  (також називається вагою).

Збір  $w_k$  створює вигоду

$$\max_{k \in K} \left\{ \sum_{k \in K} w_k(k, b) \right\}, \quad (2)$$

де  $v_k$  – це функція, що обчислює очікуваний прибуток ключового слова  $k$ , приймаючи значення ставки  $b$ . Вважаємо також, що для будь-якого даного  $k$

$$b = 0, \quad b_k = 0 \Rightarrow w_k(k, b) = 0 \quad \text{і} \quad v_k(k, b) = 0.$$

Нульове значення ставки означає, що вирішено не робити ставок за певним ключовим словом, тобто як собівартість, так і прибуток не створюються заново. Прибуток може бути як грошовим прибутком від продажу продукції, так і генерованим трафіком (натискання на рекламний об'єкт) на вебсайті рекламодавця.

Вартість ключового слова  $k$  для даної ставки  $b$  є добуток очікуваної кількості натискань та середньої ціни за натискання

$$w(k, b) = CPC(k, b) \cdot \overline{Clicks}(k, b), \quad (3)$$

де  $\overline{CPC}$  – середня ціна за одне натискання;

$$\overline{Clicks}(k, b) = CTR(k, b) \cdot Show(k, b);$$

$CTR$  – рейтинг натискань;

$Show$  – кількість показів реклами.

Прибуток від кожної комбінації ключових слів обраховується, як різниця між доходом від продажів та вартістю натискань на рекламний об'єкт (загальна вартість реклами)

$$v(k, b) = Revenue(k) \cdot CR(k, b) \cdot Clicks(k, b) - w(k, b), \quad (4)$$

де  $CR(k, b) \cdot Clicks(k, b)$  – загальна кількість очікуваних конверсій (продажів);

$Revenue(k) \cdot CR(k, b) \cdot Clicks(k, b)$  – очікуваний для пари  $(k, b)$  дохід;

$CR$  – коефіцієнт конверсії;

$Revenue$  – дохід за одну конверсію.

У разі зацікавленості в максимальному збільшенні трафіку, який спрямовується на вебресурс, єдиним цінним показником є кількість натискань, що генеруються за ключовими словами

$$v(k, b) = Clicks(k, b). \quad (5)$$

Дана робота пропонує використання евристичних методів оптимізаційного моделювання для розв'язання задачі (1)–(5). Ці методи дають змогу встановити оптимальний розподіл обмеженого рекламного бюджету між усіма каналами просування.

### Постановка задачі.

У мережі Інтернет рекламодавець виконує роль інвестора під час ведення рекламних кампаній. У такому випадку капітал – це загальний бюджет  $B$  за період активності кампанії. Припускаємо, що прибуток від конверсій або натискань для кожної інвестиції становить  $v$ , а вартість за конкретну інвестицію –  $w$ . Кожна інвестиція представлена елементом-кандидатом  $x$ , що є парою  $(k, b)$ , де  $k$  – ключове слово, а  $b$  – ставка, яку рекламодавець встановлює на початку кампанії як максимальну  $CPC$  ( $CPC$  – ціна за одне натискання) для конкретного ключового слова. Рекламодавець має  $j$  варіантів пар  $(k, b)$  кандидатів для кожної інвестиції, Проте рекламодавець мусить вибрати лише одну пару на інвестицію для своєї остаточної пропозиції, оскільки для певного ключового слова  $k$  в процесі аукціону він може встановити лише одну ставку. Загальна кількість  $N$

остаточних обраних інвестицій має дорівнювати  $r$  доступним ключовим словам кампанії. Описану вище задачу представлено у вигляді ЗНРКВ.

Задача НРКВ є проблемою типу 0-1 з розділом  $N_1 \dots N_r$  набору елементів  $N$ , тобто з умовного рюкзака можна або взяти один цілий предмет за хід задачі, або не брати нічого. Загалом модель ЗНРКВ має вигляд

$$\max \left\{ \sum_{i=1}^r \sum_{j \in N_i} v_{ij} x_{ij} \right\}, \quad (6)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^r \sum_{j \in N_i} w_{ij} x_{ij} \leq B, \\ \sum_{j \in N_i} x_{ij} = 1, 1 \leq i \leq r, \\ x_{ij} \in (0,1), 1 \leq i \leq r, j \in N_i. \end{cases} \quad (7)$$

З моделі (6)–(7) слідує, що для кожного ключового слова буде обрано лише один варіант ставки.

### Генетичний алгоритм для моделювання рекламної кампанії.

Оптимальне рішення ЗНРКВ вказує на найкращий можливий вибір варіантів ставок за ключовими словами. Пропонований підхід полягає застосуванні генетичного алгоритму (ГА) до моделювання комбінаторної оптимізаційної задачі (6)–(7). Схожий метод реалізований у роботі [6].

Метою ЗНРКВ є пошук такого варіанту для кожного ключового слова, який максимізує досягнутий прибуток. У ГА різні хромосоми представляють різні випадки кандидатів, і мета полягає в тому, щоби знайти найбільш слушні хромосоми. ГА знаходить належні варіанти ЗНРКВ для максимізації прибутку. Цей процес спрямований на збір належних статистичних даних за попередні періоди часу та збереження лише найбільш вигідних варіантів для наступного періоду. Рис. 1 зображує концептуальну реалізацію ЗНРКВ на основі ГА.

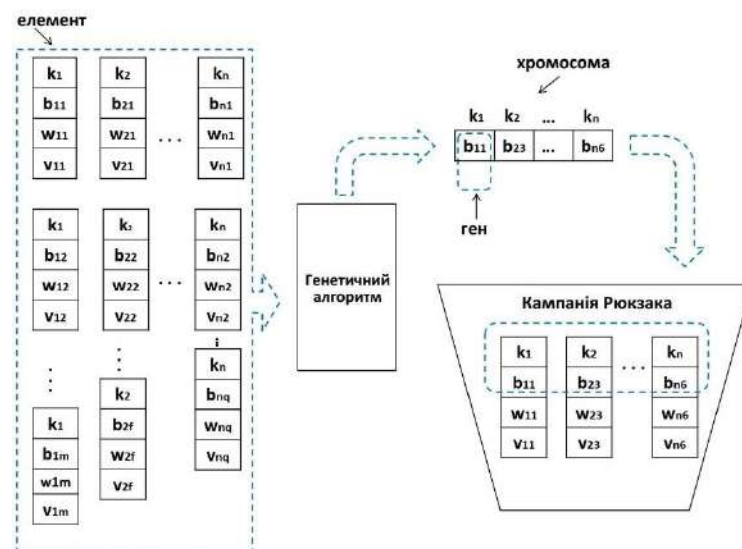


Рисунок 1 – Кампанія розподілення бюджету для ЗНРКВ з використанням ГА

Рис. 1 демонструє, що постановка задачі даної роботи відрізняється від методу, що описаний у дослідженні [6], оскільки пропонований підхід зосереджується на кількості натискань, що дістає кожне ключове слово. Водночас у ЗНРКВ не використовується політика аукціону оголошень, де кожен рекламодавець може вибрати не більше одного

рекламного місця для кожного ключового слова. На рис. 1 елементи – це варіанти пар ключових слів і ставок разом із їхніми прибутком  $v$  та вартістю  $w$ , тоді як хромосома є множиною вибраних предметів.

### **Результати.**

У роботі використано історичні дані масштабної кампанії AdWords вебсайту в галузі прокату автомобілів. Авторами роботи зібрано дані із вебсайту AUTO.RIA. Зібрані дані за березень-листопад 2017 року представляють активне протікання рекламної кампанії, за якої генерувався трафік та відбувалися продажі на сайті. Отриманих упродовж 39 тижнів даних статистики ключових слів і продажів Google AdWords для бізнесу з оренди автомобілів є достатньо для проведення тестів на модулі прогнозування показів та оптимізації бюджету. Остаточна форма статистичних даних містить такі ознаки: рекламна кампанія; група оголошень; номер тижня; ключове слово; максимальна та середня ціна за натискання; кількість показів реклами; кількість натискань; коефіцієнт конверсії; загальна вартість реклами; прибуток; коефіцієнт якості.

Запропонована система оптимізації бюджету пропонує два варіанти роботи: оптимізувати бюджет для максимізації трафіку та оптимізувати бюджет для максимізації прибутку. Крім того, є можливість використання оригінальних або передбачуваних показів. Ці параметри дають чотири базових сценарії тестування:

- 1) оптимізація бюджету для отримання прибутку без прогнозування;
- 2) оптимізація бюджету для трафіку без прогнозування;
- 3) оптимізація бюджету для отримання прибутку з прогнозуванням;
- 4) оптимізація бюджету для трафіку з передбаченнями.

### **Висновки**

У даній роботі пропонується підхід до ефективного розподілу обмеженого бюджету для багатоканальної рекламної кампанії. Проблему оптимізації рекламного бюджету розглянуто, як оптимізаційну задачу про наповнення рюкзака з кількома варіантами вибору. Для розв'язування оптимізаційної задачі застосовано генетичний алгоритм із використанням кількох варіантів ключових слів. Запропонована система оптимізації бюджету пропонує два варіанти роботи залежно від кінцевої мети: максимізації трафіку або прибутку.

У майбутніх дослідженнях планується використання статистики ключових слів для прогнозування поведінки ключових слів у процесі рекламної кампанії.

### **Література**

1. Красовська О.Ю. Інтернет-маркетинг як сучасний інструмент комунікацій підприємства / О.Ю. Красовська // Проблеми системного підходу в економіці .– 2018. – № 1(63). – С. 67–71.
2. Каліна І.І. Інноваційні інструменти маркетингу в епоху цифровізації / І.І. Каліна. – Бізнес-навігатор, 2019. – № 6.1 – 1 (56). – С. 188–194.
3. Italia E.M. Internet advertising for non-stationary environments / E.M. Italia, A. Nuara, F. Trov`o, M. Restelli, N. Gatti, E. Dellavalle, // Proceedings of the workshop on Agent-Mediated Electronic Commerce (AMEC'17). – 2017. – P. 1–15.
4. Nuara F. A combinatorial-bandit algorithm for the online joint bid/budget optimization of pay-per-click advertising campaigns / F. Nuara, F. Trov`o, N. Gatti, M. Restelli // Proceedings of the Conference on Artificial Intelligence (AAAI'2018). – 2018. – P. 2379–2386.
5. Li P. An efficient budget allocation algorithm for multichannel advertising / P. Li, A. Hawbani // Proceedings of the International Conference on Pattern Recognition (ICPR'18). – 2018. – P. 886–891.
6. Kong D. A combinatorial optimization approach for advertising budget allocation / D. Kong, X. Fan, K. Shmakov, J. Yang // Companion Proceedings of the Web Conference (CPWC'2018). – 2018. – P. 53–54.