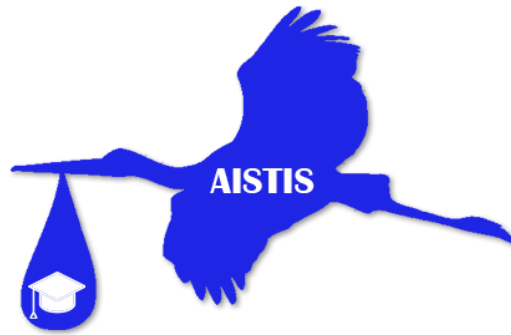




Присвячується 95-річчю з дня народження В.М.Глушкова

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ



## «ПРИКЛАДНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ»

Збірник тез  
II Міжнародної науково-практичної конференції  
1 жовтня 2018 року



м. Київ

УДК 004:378(082)

**Адреса редакційної колегії:**  
Факультет інформаційних технологій  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
вул. Богдана Гаврилишина, 24, Київ, 04116, Україна

Тези друкуються мовою оригіналу,  
відображають позицію автора,  
який несе відповідальність за зміст

**Прикладні** системи та технології в інформаційному суспільстві: зб. тез доповідей і наук. повідомл. учасників II Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 1 жовтня 2018 р.) / за заг. ред. В.Л. Плескач, В.Л. Міронова. – К.: Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка, 2018. – 190 с.

Цей збірник містить тези учасників II міжнародної науково-практичної конференції «Прикладні системи та технології в інформаційному суспільстві», яка проводилась 1 жовтня 2018 року на базі факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Робочі мови конференцій: українська, англійська, російська.

Основною метою конференції є вирішення актуальних проблем розвитку прикладних інформаційних систем у цифровій економіці, захисту даних зазначених систем, а також перспективних технологій в інфокомунікаційних системах, сучасній освіті та правових аспектів в інформаційно-комунікаційних технологіях.

Подані матеріали містять методологічні та методичні підходи, які можуть заслуговувати на увагу широкого кола фахівців.

**УДК 004:378(082)**

## ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

**Тесля Юрій Миколайович** – доктор технічних наук, професор, декан факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, голова;

**Торбін Григорій Мирославович** – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова;

**Плескач Валентина Леонідівна** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри прикладних інформаційних систем факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Панасюк Ігор Васильович** - доктор технічних наук, професор, академік Академії інженерних наук України та Української технологічної академії, завідувач кафедри теплоенергетики, ресурсощадності та техногенної безпеки Київського національного університету технологій та дизайну;

**Корнієнко Богдан Ярославович** - доктор технічних наук, доцент, професор кафедри прикладних інформаційних систем факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Баранов Георгій Леонідович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету;

**Петухов Іван Михайлович** – президент ІТ компанії «Адамант», віце-президент УСПП з питань науки та інформаційних технологій, голова Правління громадської спілки «Національна асамблея України»;

**Затонацька Тетяна Георгіївна** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики економічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Сайко Володимир Григорович** - доктор технічних наук, професор, професор кафедри прикладних інформаційних систем факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Іларіонов Олег Євгенович** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інтелектуальних та інформаційних систем, заступник декана з наукової роботи та міжнародних зв'язків факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Tetiana Kornieieva** – Professor, Local and Regional Development, Infrastructure, Business Development, Innovations, Policy Advice President, InterRegioNovation, International Business Institute, Paris.

## ЗМІСТ

<b>Акатов К. В.</b> Система управління «розумний дім» .....	8
<b>Баранов Г.Л., Комісаренко О.С.</b> Інфологічне моделювання технологій матеріалознавства для футурологічних конструкцій та систем.....	11
<b>Баранов Г.Л., Мнацаканян М.С.</b> Інфокомунікаційні властивості інтелектуальних транспортних систем в умовах впливів зовнішнього середовища.....	15
<b>Білоцерковець Н. В.</b> Електронна довірча послуга та цивільно-правова послуга: порівняльно-правовий аспект.....	19
<b>Белощицкий А.А., Вацкель В.Ю., Вацкель И.Ю.</b> Системы телематики для городских коммунальных служб пассажирского транспорта .....	21
<b>Бойко Ю.П., Зюбіна Р.В.</b> Класифікація систем підтримки прийняття рішень .....	29
<b>Браиловский Н.Н., Хорошко В.А.</b> Разработка сервиса разрешения конфликтов в программно-конфигурируемых сетях .....	32
<b>Бучик С. С., Нетребко Р. В.</b> Прикладна програма визначення функціонального профілю захищеності та рівня гарантій інформаційно-телекомунікаційної системи від несанкціонованого доступу .....	36
<b>Бычков А.С.</b> Математические основы моделирования нечетких процессов .....	40
<b>Волнянська Є.Б., Овчиннікова А.С., Кондрат М.С., Мирончук Д.С.</b> Аналіз напрямів досліджень в області побудови новітніх радіотехнологій 5G.....	41
<b>Вялкова В.І., Юхименко Р.С.</b> Проблеми реалізації платіжних систем на основі мікросервісної архітектури .....	44
<b>Гаврилюк Г.В., Оксіюк О.Г.</b> Мікросервісна архітектура як шлях до подолання проблем безпеки.....	46
<b>Гарко І.І.</b> Особливості використання системи moodle для організації самостійної роботи студентів ЗВО .....	48
<b>Домрачев В.М., Жабська І.М., Уваров К.В.</b> Система управління ризиком ліквідності у банку .....	50

<b>Дудка І.О.</b> Автоматизована інформаційна система діяльності інтернет-магазину комп'ютерної техніки.....	53
<b>Духновская К.К., Ковтун О.И.</b> Динамическая мера TF-IDF.....	56
<b>Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю.</b> Основи побудови функціонального 4П- середовища .....	58
<b>Запека В. М.</b> Перспективи розвитку безконтактних платіжних технологій в Україні .....	60
<b>Затонацька Т. Г.</b> Моделювання дифузії технології інтернет .....	64
<b>Ivanov E.V.</b> On inductive definitions on non-well-ordered domains and their potential applications to verification of cyber-physical systems .....	67
<b>Кальніченко О.В.</b> Управління змінами на основі проактивної інтегрованої моделі процесів управління ІТ-проектами .....	68
<b>Кашперук-Карпюк А. В., Оксіюк О.Г.</b> Обхід аутентифікації СУБД MariaDB та MySQL через «CVE-2012-2122» .....	72
<b>Ковальова Ю.В., Бабенко Т.В.</b> Дискретна модель динамічної системи обліку споживання енергоносіїв.....	74
<b>Корнієнко Б.Я., Галата Л.П.</b> Дослідження імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів .....	77
<b>Корнієнко Б.Я., Галата Л.П.</b> Визначення методу аналізу ризиків для імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів .....	80
<b>Котетунов В.Ю.</b> Комплексні системи захисту інформації.....	84
<b>Краснощок В.М.</b> Використання відео-презентацій у навчальному процесі .....	86
<b>Латишева Т.В.</b> Науково-методологічні основи рефлекторного пошуку інформації юридичного характеру .....	88
<b>Лісовий Д.О.</b> Побудова інтернет-магазину торгівлі народними промислами.....	92
<b>Луценко М. Т.</b> Веб-застосунок з підтримки комунікації для пошуку втрачених речей у громадських закладах sms інтернет-магазину.....	95
<b>Машков О.А., Косенко В.Р.</b> Ensuring the functional stability of complex dynamic systems as one of the urgent tasks of the automatic control modern theory.....	98

<b>Мезенцева О.О.</b> Консолідація та аналіз даних у системі менеджменту взаємовідносин з клієнтами (CRM).....	102
<b>Міронова В.Л., Пирог М.В.</b> AGILE як методологія побудови сучасних освітніх принципів у вищій школі.....	105
<b>Морозов В.В.</b> Дослідження багато-критеріальної задачі оптимізації через проактивний підхід при створенні складних іт-продуктів у розподілених інформаційних системах .....	108
<b>Наконечний В.С., Ярошенко А.С.</b> Комп'ютерна криміналістика: методика цифрової експертизи.....	112
<b>Новіцька Т. В.</b> Сучасні освітні технології у підготовці фахівців математичних спеціальностей .....	115
<b>Огієвич Р. В., Оксіюк О. Г.</b> Перспективи децентралізованих систем на основі блокчейн технологій. сховище даних з використанням блокчейну .....	117
<b>Олексюк Л.В.</b> Реформа регулювання електронних комунікацій в Європейському союзі та її вплив на Україну .....	119
<b>Остахов В.В., Морозов В.В.</b> Models of it projects kpis and metrics.....	123
<b>Павелко Т. М.</b> Сучасна віртуальна фізична лабораторія для навчальних презентацій та простих дослідів на базі персонального комп'ютера.....	126
<b>Палієнко М. О., Кравченко Ю.В.</b> Graph Databases.....	129
<b>Панасюк І.В., Плєскач В. Л., Панасюк О. І.</b> SCADA-системи та програмне забезпечення в енергетиці .....	131
<b>Передерій Н.О.</b> Захист даних з використанням шифру вернама на прикладі програмної системи ведення щоденника.....	134
<b>Підлужний Д.О.</b> Технологія Digital Twin в середовищі ІОТ та промисловості.....	137
<b>Підоприхіна А.Д.</b> Дослідження оцінки вартості нерухомості .....	139
<b>Плєскач М.В.</b> Адміністративно-правове забезпечення кібербезпеки людини.....	141
<b>Плєскач В. Л.</b> Інформаційно-комунікаційні технології як засіб розвитку цифрової держави.....	143

<b>Романова А.С., Толюпа С.В.</b> Overview of non-classical steganography methods and their implementation .....	146
<b>Сайко В.Г., Наритник Т.М., Кивчило М.В., Чугуй Є.Г.</b> Інноваційні рішення для побудови радіоканалу доступу терагерцового діапазону в перспективних інфокомунікаційних системах.....	149
<b>Совершенство І.О.</b> Тенденції розвитку світового ринку CRM-систем.....	152
<b>Толстокорова А. Ю., Кравченко Ю.В.</b> Искусственный интеллект в медицине .....	155
<b>Толюпа С.В., Пархоменко І.І., Меркулов Н.Д.</b> Систем виявлення атак та напрямки їх побудови .....	159
<b>Труш О.В., Лещенко О.О.</b> Використання додаткового захисту коду, обфускованого за допомогою віртуальної машини.....	163
<b>Єлфімова М.І.</b> Методи та моделі Data Mining у задачах планування .....	179
<b>Сміщенко Д.В.</b> Дослідження підбору комплектації автомобілю.....	181
<b>Горіцький М.В.</b> Теоретичні основи побудови автоматизованої інформаційної системи продажу квитків.....	183
<b>Гозак Я.Д.</b> Дослідження архітектури інформаційних систем діяльності інтернет-магазину.....	185
<b>Феофанов М.Д.</b> Паралельні та розподілені обчислення з NVIDIA CUDA.....	186

**Акатов К. В.,**  
*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
kirillakatov@gmail.com*

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ «РОЗУМНИЙ ДІМ»**

*В роботі розглянуто системи управління «розумний дім», їх різновиди та функціональні можливості*

**Ключові слова:** *розумний дім, голосовий помічник, комплексна система*

*В работе рассмотрены системы управления «умный дом», их разновидности и функциональные возможности*

**Ключевые слова:** *умный дом, голосовой помощник, комплексная система*

*The paper considers the "smart house" management systems, their varieties and functional capabilities*

**Key words:** *intelligent home, voice assistant, complex system*

Сьогодні наше життя піддається великому впливу зі сторони інформаційних технологій. Ми вже не можемо уявити своє життя без нових сервісів та приладів. Із розквітом сучасних технологій люди все частіше потребують допомоги в покращенні свого життя. Об'єднання багатьох процесів в єдину систему, або навіть їх автоматизація, можуть зменшити наші витрати (як матеріальні, так і фізичні) і надати більше вільного часу. Системи «Розумний дім» можуть надати таку можливість. Хоча на українському ринку вони перебувають не так давно, але кожного року їх популярність зростає в декілька разів. Вже зараз будуються нові будинки із влаштованими всередині системами, які набагато спрощують життя людини. Найбільш цікавим є те, що сучасні системи вже можуть робити деякі речі за вас лише почувши необхідну команду, наприклад замовити їжу додому або відключити певні прилади та багато іншого. Все це є результатом розвитку даних систем за останні роки, що, насправді, є дивовижним феноменом.

### **Загальна концепція**

В кожному сучасному будинку в тій чи й іншій мірі функціонує велика кількість обладнання, що забезпечує побут, комфорт, затишок, зв'язок і безпеку, що допомагає відпочити і створює повноцінне робоче середовище. Зручність управління цими системами, їх інтеграція один з одним, можливість злагоджено працювати разом, збільшуючи тим самим функціональність кожної з них окремо - все це і дає можливість назвати такий будинок – «розумним».



За відсутності людини Розумний будинок буде підтримувати оптимальним чином постійний мікроклімат, зберігаючи тим самим затишок, кімнатні рослини і меблі. Вона вимкне не потрібне світло або навпаки буде створювати видимість вашої присутності, вмикаючи і вимикаючи освітлення в тій або іншій кімнаті час від часу. «Розумний дім» дозволить спокійно і безтурботно відпочивати.

Розумний будинок буде постійно стежити за всіма інженерними системами в будинку і не допустить спалаху або вибуху пов'язаного з витоком газу або зіпсовання меблів через витік води.

### **Концепція голосового помічника**

На сьогоднішній день існують різні системи, які можна використовувати в якості комплексних систем «Розумний дім». Існують різні концепції та їх реалізації.

Однією із найвідоміших та найпоширеніших концепцій є голосовий помічник. Зазвичай це передове програмне забезпечення, яке інтегрується в невеликий модуль у вигляді стаціонарної колонки. Голосові помічники працюють із використанням глобальної мережі інтернет, але вони можуть працювати і без неї. Дуже часто зараз великі компанії практикують використання новітніх технологій, таких як машинне навчання та штучний інтелект, для створення голосових помічників. Системи, що базуються на таких технологіях дозволяють розвиватись голосовим помічникам, а саме:

- Вивчати звички користувача та адаптувати свою роботу;
- Покращувати алгоритми своєї роботи, що в свою чергу надасть системі можливість розрізняти складні запити та надавати більш точніші відповіді.

Головною особливістю голосових помічників являється саме можливість говорити з ними, тобто надавати голосові команди для виконання помічником певних дій (ввімкнути музику, світло і т.д.), робити запити для пошуку інформації і отримувати відповідь у вигляді реєнь, схожих на мову людини.

В більшості випадків вся інформація в таких системах обробляється на стороні хмарних сервісів компанії, яка є виробником цієї системи. Але існують різні аналоги, загалом в країнах Азії, які тримають всі комплекси обробки інформації та алгоритми в одній коробці і потребують підключення до глобальної мережі інтернет лише для створення запитів на пошук інформації.

Як згадувалось вище, голосові помічники мають вигляд стаціонарних колонок, якими можна керувати створюючи голосові команди. Але вони також можуть бути модульними, тобто користувач має можливість масштабувати ці системи. Для цього необхідно купувати окремі модулі, які будуть сумісні із голосовим помічником конкретної марки. Так, наприклад для керування освітленням необхідно купити спеціальні пристрої, які вставляються в звичайну люстру і працюють із звичайними лампами. Існують також самі пристрої для мережевих розеток. Завдяки цим пристроям користувач отримує

віддалений контроль над електромережою в своїй оселі. Також існують і окремі вироби у вигляді розумних телевізорів, окремих світильників, холодильники і т.д., які вже мають в своїй комплектації схожі за функціонуванням пристрої і не потребують окремих фільтрів для стандартної електромережі.

### **Концепція комплексних систем «Розумний дім»**

На відміну від голосових помічників, комплексні системи «Розумний дім» мають набагато ширший спектр функціонування. Ці системи є дорогими для встановлення, але після їх інтеграції користувач отримує повний або частковий контроль над своєю оселею, в залежності від типу інтегрованої системи.

Загалом ці системи поділяють на технологічні та ергономічні.

Технологічні системи – це різні модулі та підсистеми, які вбудовуються в оселю для керування різними приладами та речами. Вони спроектовані таким чином, щоб користувач мав повний контроль над всією системою з різних куточків світу, та міг в режимі реального часу реагувати на будь-які події.

Ергономічні системи мають на меті в першу чергу переробити оселю таким чином, щоб усі прилади та елементи працювали на невеликій площі не заважаючи один одному. Загалом їх інтегрують в оселі з невеликою площею для збереження місця та встановлення усіх необхідних речей. Такі системи, в більшості випадків, інтегруються без додаткових модулів для керування різними приладами, але, не зважаючи на це, відносяться до категорії розумних будинків.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. «Розумний дім» – Режим доступу: <http://www.budportal.com.ua/articles/mnyu-dom-princip-raboty-i-osnovnye-funkcii-sistemy> (переглянуто 13 січня 2018).
2. Kate Wilhelm Smart House Basis. – USA, 2015. – 278 pages.
3. Zeeshan Ahmed Smart House: Artificially Intelligent Home Automation System. – India, 2011. – 188 pages.
4. Klaus Elk Embedded Software Development for the Internet of Things. – USA, 2016. – 204 pages.

**Баранов Г.Л.,**  
*доктор технічних наук, професор*

**Комісаренко О.С.,**  
*аспірант*  
*Національний транспортний університет,*  
*м. Київ, Україна*  
*olenakomisarenko@ukr.net*

## **ІНФОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ДЛЯ ФУТОРОЛОГІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА СИСТЕМ**

*Розроблена технологія структуризації знань атрибутних елементів баз даних для перспективних програмно-апаратних комплексів моделювання перетворення сирової речовини в конструктивний матеріал.*

**Ключові слова:** *знання, об'єкти, факти, моделі, відношення, технології, інфокомунікації.*

*Разработана технология структуризации знаний атрибутных элементов баз данных для перспективных программно-аппаратных комплексов моделирования преобразования сырого вещества в конструктивный материал.*

**Ключевые слова:** *знания, объекты, факты, модели, отношение, технологии, инфокоммуникации.*

*The technology for structuring the knowledge of attribute database elements for perspective software and hardware complexes modeling the transformation of raw material into structural material has been developed.*

**Keywords:** *knowledge, objects, facts, models, attitudes, technology, infocommunications.*

У межах проблеми 1 треба знати початкові наявні ресурси, які будуть піддаватись далі процесам побудови чи створення. Найбільш визначальним фактором на даному етапі є кошторисна вартість отримання цих ресурсів. Бажана мінімізація витрат фінансів але процеси застосування дії до початкових (сировина) речовин. У випадках застосування сміття, яке швидко накопичене [1] й утворило проблему 1, її застосування набуває іншу актуалізацію. Наприклад – політичну, екологічну, соціальну.

Розв'язання проблеми 1 та початок пошуку ТТР означає одночасний перехід у проблему 2. Дійсно кожна матеріальна речовина має фундаментальні параметри: об'єм, розміри, вагу, фізико-хімічні властивості, що породжені атомно-молекулярною будовою речовин.

Переміщення у просторі великих мас проблемної сировини (П1) означає транспортні витрати на перевезення та появу нової проблеми 2. Відповідь цієї проблеми повинна бути корисною, привабливою, екологічно чистою. Саме такі властивості мають бажані продукти, товари та послуги, що застосовують матеріальні носії у вигляді конкретних дорожніх матеріалів (КДМ). Замкненим зв'язком між П1 та П2, коли ТТР по створенню СІМ-ККМ, буде актуальним також у зовнішніх сферах: політики, екології, соціуму. Саме такі вимоги й потреби розвитку застосовують до майбутніх (за горизонтом 2020 [2]) інтелектуальних транспортних систем (ITS).

Відомий першочерговий перелік проблемних потреб розвитку, покращенню, раціоналізації транспортної інфраструктури: двигунів, силових механізмів, транспортних засобів, ділянок, шляхів, транспортно-дорожнього комплексу (ТДК) та вулично-дорожньої мережі (ВДМ) селищ, виробничих організацій, кожного міста; вирощування на нових принципах аграрного виробництва продукції рослинництва (АВПР) для населення й промисловості.

До процедур ІТ висувуються інші проблемні (П3) критерії ТТР. Фундаментальні критерії глобальної безпеки життя на планеті Земля пов'язані з різними зменшеннями об'ємів викиду в атмосферу двоокису вуглецю  $CO_2$  та теплових потоків некерованої ентропії (глобальне потепління та зміна клімату). Саме означені явища не дають мешканцям Землі бути щасливими у порівнянні з минулим більш стабільним погодно-кліматичними умовами, до яких добре адаптувалися різноманітні рослини та біологічні форми життя [3-4]. Згідно означених критеріїв ІТ та напрацьовані з її допомогою ТТР повинні значно змінити кругообіг вуглецю в планетарних масштабах без забруднень атмосфери. Всі три проблеми взаємозалежні.

Враховуючи відкритість СДС та їх еволюційний розвиток за етапами (епохами, періодами, кроками) реорганізації з відповідними формотвореннями й зміною атрибутів та параметрів, пропонуємо наступну інфологічну модель бази даних (рис.1).

Верхній фрагмент БД СДС відображає відношення між А,В,С фрагментами сховища ІТ за кодovими зв'язками на основі принципу трикутних фігурних чисел та за умов  $\forall n \in N, n \leq N, m \leq N, m > n$ . Початок роботи з даною базою реалізується з вершини А з наявними номерами від 1 до  $Z_n$ . Далі згідно цілей та задач (то що вже відомо) можливо отримати дані И з наявними індексними кодами від 3 до  $X_m$ . Аналогічно завданню та поточній задачі згідно адресних посилань  $\overline{AB}$  чи  $\overline{AC}$  обираємо поки ще прогнозовані майбутні ІОДМ об'єктів, що шукаємо за орієнтирами не повної (фрагментарної за схожістю), не однозначної форми опису за категорією шукай згідно означених обмежень. Пошук формальних цільових результатів (чи поки ще натяків на це) можливо реалізувати (згідно накопиченого у середовищі БД досвіду) за наступними

адресними посиланнями. Спочатку фіксуємо позиції пошукових базових точок В (за стрілкою  $\overline{AB}$ ) та С (за стрілками  $\overline{AC}$ ). Далі з опорних позицій В та С звертаємось до ланцюгових переліків  $R(b,c)$  та  $R(c,b)$ , які на рис. 1 відмічені подвійними крупними стрілками. Саме це дозволяє однозначно знаходити перетин

$$R(b,c) \in R(B,c) \cap R(C,b) \cup R(c,b),$$

1)

де  $R(R,c)$ - повна множина ланцюгового переліку з позиції В до елементів  $c \in C$ , які з'єднані з окремими атрибутами позиції С;

$R(B,c)$  - також повна множина іншого ланцюгового переліку (або підстановки з індексів) з позиції С до елементів  $b \in B$ , які з'єднані згідно досвіду експлуатації даної БД з окремими атрибутами позиції В.

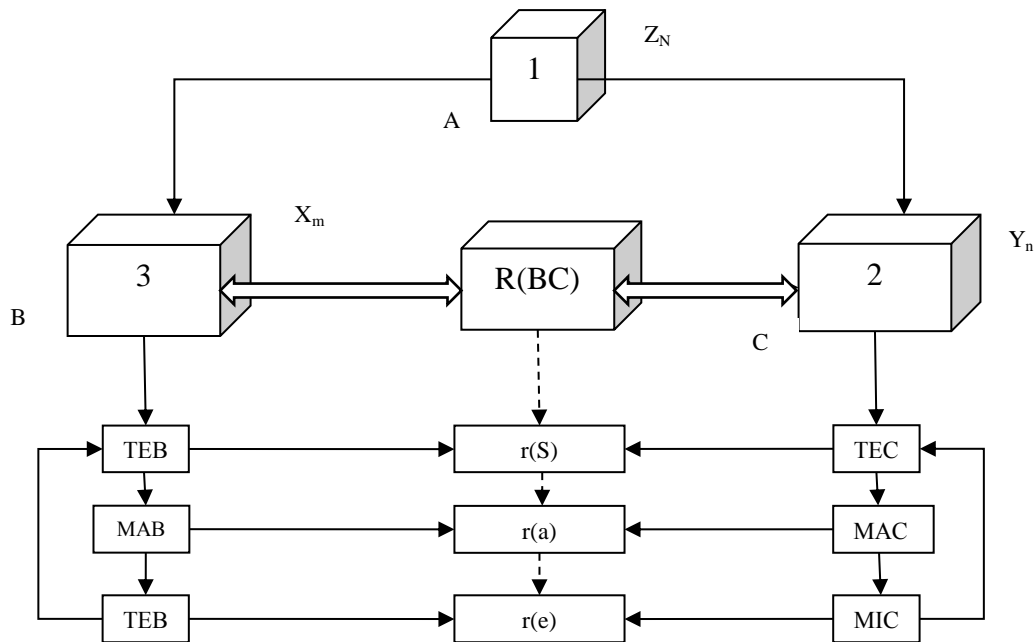


Рисунок 1. Концептуальна інфологічна модель (КІМ) СДС для організації обслуговування запитів на отримання з бази конкретних часткових даних

За алгоритмом (1) співпадіння пари числових індексів забезпечує однозначно симетричне та достовірне значення  $R(b,c) = R(C,b)$  адресних відношень конкретного опису, який можна читати вже з пунктирно-означеною адресною стрілкою, що вказує на чітко однозначно оформлений документ (масив даних у відповідній формі) наявної у сховищі підсистемі АСІД).

Переходимо до нижнього фрагменту КІМ (рис.1), де позначені вертикальні ієрархічні відношення для В: ТЕВ, МАВ, МІВ, аналогічно для С: ТЕС, МАС, МІС. Перша пара літер у цих обох переліках означає наступне:

ТЕ – тематично-цільове розкриття сенсу конкретного звернення за попередньо пройденим шляхом згідно адресним посиланням;

МА – макро опис особливостей даного об'єкта ІТ відповідно до ТЕ;

МІ – мікро опис специфіки деталізації та потрібної декомпозиції фрагмента на більш елементарні (тривіальні) частки.

У всіх випадках, коли трирівневої деталізації не достатньо, тоді продовжуємо далі по 3 ступеня ранжувати далі. На Рис. 1, це показано стрілками від МІ до ТЕ, що означає необхідно зациклювання (продовження) до повного завершення на дійсно мінімальному (відомому) атрибуті (аксіомі алеф). Схема на рис. 1 передбачає знання стосовно подібних за структурами адресних зв'язків трикутних об'єктів опису. Фігурні числа дозволяють продовжувати кодування необхідних додаткових документів АСІД без зміни операційної системи та програмно-алгоритмічної частини цілісного ПАК.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Баранов Г.Л., Комісаренко О.С. Методологічні основи фізики формотворення інноваційних структур ккм // Розбудова економічної освіти та формування основ фінансової грамотності учнівської молоді – основа розвитку громадянського суспільства та становлення економіки знань: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 вересня 2017 року, м. Київ. – К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017 – 32-40 с.

2. Інтернет ресурс: <http://h2020.com.ua/en/>

3. Баранов Г.Л., Комісаренко О.С. Інтегровані засоби інтелектуального формотворення конструкційних матеріалів транспортної галузі // матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції «Проблеми математичного моделювання» (23-25 травня 2018 року).-м. Кам'янське.-2018.-с.181.

4. Баранов Г.Л., Комісаренко О.С. Матеріалознавство в технологах формотворення майбутніх конструктивних носіїв складових транспортних систем // 78-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (17.05 – 18.05.2018 р., м. Дніпро, ДНУЖТ ім. академіка В. Лазаряна).-с.286.

**Баранов Г.Л.,**  
*доктор технічних наук, професор*  
*Національний транспортний університет,*  
*м. Київ, Україна*

**Мнацаканян М.С.**  
*ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,*  
*м. Маріуполь, Україна*

## **ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ВПЛИВІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Розроблена інформаційна технологія моделювання процесів функціонування міської інтелектуальної транспортної системи для управління екологічним станом за критеріями безпеки життя у цьому просторі.*

**Ключові слова:** *інформаційна технологія, імітаційне моделювання, управлінські рішення, безпечна екосистема, раціональний рух, міський транспорт.*

*Разработана информационная технология моделирования и управления безопасным состоянием экологической системы города в реальных условиях влияния выбросов от транспортных потоков.*

**Ключевые слова:** *информационная технология, имитационное моделирование, законы управления, безопасная экосистема, рациональные движения, город и транспорт.*

*The information technology for modeling flows in the city transport system has been developed. The typical accidents and vehicles traffic safety in areas city for the define laws of trajectory control is proposed. The proposed method of calculation factors to solve problem non-stationary urban environment of industrial centers are based on artificial networks model and metaheuristics.*

**Keywords:** *information technology, simulation modeling, management solutions, safe ecosystem, rational traffic, urban transport.*

**Вступ.** Кожна складна динамічна система (СДС) застосовує власні внутрішні інформаційні технології для накопичення у власній пам'яті досвіду практичного функціонування у просторово-часовому континуумі (ПЧК). Фактичні знання реальних актів дії у ПЧК відображають інфокомунікаційні властивості взаємозалежностей між зовнішнім навколишнім оточуючим середовищем та всіма складовими об'єктами життєдіяльності СДС у екологічному ПЧК. Коли природна адекватність взаємозалежностей за екологічними критеріями безпеки життя СДС порушується, тоді

стрибокподібно зростають проблеми загрози життя для біологічних істот у наслідок потепління атмосфери зростання CO<sub>2</sub> та інших брудних газів, отрута питної води – основи життя на планеті.

**Аналіз сучасних публікацій** [1-3,8]. Глобальні наслідки сучасних тенденцій наближення до критичних рівнів втрати звичайних форм життя підкреслюють всі вітчизняні та закордонні вчені, інженери й менеджери, включаючи ООН. Майже всі приділяють увагу біобезпеці та екологічній чистоті. Але в глобальних ринкових умовах застосування засобів комп'ютерної техніки та інформаційних технологій (ІТ) поки ще не доведено, до ефективних техніко-технологічних рішень (ТТР), які економічно ефективні для більшості законів управління, наприклад, оперативного диспетчерського керування (ОДК) рухом транспортом промислових центрів й міст, де мешкають більшість працюючих в МІТС [3-7].

**Мета роботи** – визначити нові методи інфологічного моделювання процесів оперативного управління вільними транспортними засобами (ВТЗ) та їх потоками на шляхах й ділянках єдиного транспортно-дорожного комплексу (ТДК) й вулично-дорожніх мереж (ВДМ) промислових центрів міста за інтегральним критерієм безпеки.

**Постановка задачі.** Поняття безпеки ВТЗ, потоків транспорту складається з наступних декомпозованих критеріїв (ДК).

**ДК1** – безпека життя людини й біоорганізмів екосистеми.

**ДК2** – безпека руху ВТЗ без відмов, аварій, забруднень.

**ДК3** – економічна безпека без зайвих витрат коштовних ресурсів.

**Вимоги.** Знайти методами упередженого моделювання прогнозних режимів функціонування СДС й ЗНОС у вигляді ієрархії законів управління актами дії у ПЧК на протязі 24 годин інтервалу кожної доби з урахуванням всіх факторів впливу нестаціонарного ЗНОС.

**Об'єкт дослідження.** Процеси автоматизованого дисперсного управління ВТЗ та адміністративним апаратом, що організаційно створює умови раціонального функціонування при скоординованих у поточному часі актів дії більшості учасників СДС-МІТС.

Предмет дослідження – моделі, методи та засоби ІТ для ефективного оцінювання інтегральних показників якості функціонування МІТС протягом 24 годин кожної доби при нестаціонарних впливах ЗНОС, коли упереджено, завчасно формуються необхідні ТТР узгоджуються форми управління та встигають реалізувати миттєві акти дії мешканці міста.

**Основний зміст роботи** полягає у формалізації технології гарантованого адаптивного управління (ГАУ) на множині полієргатичних виробничих організацій (ПЕВО), які в ринкових глобальних умовах вже зараз застосовують у власній діяльності: засоби ІТ; телекомунікаційне термінальне обладнання; Internet та GPS для врахування поточних впливових факторів ЗНОС.



Єдиний підхід до підвищення ефективності МІТС з одночасним покращенням інтегрованих показників безпеки життя СДС у ПЧК можливо характеризувати наступними тезами.

**Т1.** Електронний єдиний час для глобальної інтеграції функціонування Internet, GPS, міжнародних транспортних сполучень також буде ефективним для синхронізації актів дії у межах кожного конкретного МІТС з адекватним автоматизованим ОДК рухом ВТЗ та потоків на ділянках ВДМ й ВДМ. Для кожної конкретної доби від 00 до 24 години заздалегідь формується оперативно доводиться поточний графік рекомендованих дій для всіх учасників транспортних перевезень даного міста. Всі моменти початку до закінчення часткових (до 30 хвилин) обмежень особливо пікових подій у наслідку збігу обставин можуть додатково, але упереджено коригуватись для окремих перехресть чи ділянок.

**Т2.** Масові радіо-електронні засоби комунікації міста упереджено й чітко надають дані стосовно рекомендацій для системноутворюючих маршрутів руху. Точність рекомендацій повинна сприяти всім частинам СДС не витратити час на очікування при значних інтервалах запізнь з поточним обслуговуванням кожній СМО.

**Т3.** Більшість активного населення міста власними мобільними засобами відображують, фіксують та передають у центр збору й накопичення фактів стосовно надзвичайних подій у будь-якій позиції ПЧК. Згідно завдань цього центру доцільно оперативно проводити міри для достовіризації й уточнення параметрів форс-мажорних обставин. Саме прямий та зворотний масовий інфокомунікаційний зв'язок стосовно ситуацій та реакцій на них забезпечує ефективність як головний результат нової запропонованої технології ГАУ.

**Т4.** Транспортні сполучення й перевезення у межах даної МІТС керуються відповідно до заздалегідь узаконених правил розподілу функцій на полосах кожної з ділянок ТДК й ВДМ з вимогами до обмежень швидкості руху ВТЗ та диспетчерського формування поточної «зеленої хвилі» світлофорами на переходах. Головна увага ОДК приділяється за даними спостережень, вимірювань, моніторингу не перевищення гранично дозволеної концентрації вихлопних газів сучасними двигунами на перехрестях для тих, хто зупинився на червоний знак світлофору.

**Т5.** Розрахунково-оперативні моделі (РОМ) з великою кількістю реальних чинників для забезпечення достовірності, високою точністю та результативністю прогнозу у формі ТТР, що рекомендовані на поточний (до 15-30 хвилин) інтервал, можливо побудувати за рахунок веб-послуг співвиконавців та «хмарних» технологій відповіді на екстрені замовлення. З метою отримання завчасних даних від віддалених центрів співвиконавців треба враховувати пікові трафіки каналів телекомунікацій та їх реальну пропускну здатність. Вкрай неефективне використання ІТ та електронної пошти у наслідок веде до значного зростання витрат на розвиток власної (для МІТС) серверної інфраструктури.

Саме багатофакторні оцінки стосовно якості поточних (швидких) інфокомунікаційних інтерфейсних засобів практично відсутні. Тому треба цим впливовим факторам приділяти увагу в кожен день функціонування СДС.

**Т6.** Різноманітні гетерогенні фактори впливу ЗНОС на ієрархічну організацію ОДК, ГАУ, рівень екологічного стану МІТС вимагають за поточних умов руху ВТЗ та їх потоків координації, самоорганізації та комплексного оцінювання ефективності функціонування кожної складної СДС.

В доповіді надається приклад реалізації запропонованого новітнього підходу до проблемних ситуацій у місті Маріуполь з метою управління екологією середовища та ресурсно-енергоменеджменту для транспортних засобів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Нефьодова Я. & Мнацаканян М. (2013) Моделювання сітілогістичної системи транспортних потоків в умовах впливу факторів невизначеності V International Scientific Conferens. II International Symposium of Young Researchers P. 493-501.
2. M.Mnatsakanian, T.Danilova, V. Kuzmych, A.Redziuk, V.Ageiev, A.Gorpyniok & P.Popovych (2018) comparative analysis of theoretical basis of existing program packages for modeling flows in the transport chain. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture – Vol.20. No.1. 49-54
3. Лямзін А., Нефьодова Я. & Мнацаканян М. (2012) Управление транспортными потоками промышленных центров Донецкого региона. Вісник Донецької академії автомобільного транспорту, 1 С. 19 – 23.
4. Лямзін А., Мнацаканян М. & Украинский Е. (2012) Формирование рациональных маршрутов движения транспортных средств в условиях промышленного центра. Наукові вісті Далівського університету. № 7.
5. Майорова И., Лямзін А., Мнацаканян М. & Украинский Е. (2014) Прикладні сіті логістичні рішення в умовах урбанізації транспортних мереж міського середовища. Вісник національного авіаційного університету Серія:Наукоємні технології, №3 (23), С.330 – 335.
6. Мнацаканян.М., Данилова Т., Назаренко М. & Кузьмич В. (2018) Формування транспортної мережі індустриального центру на базі методів імітаційного моделювання. Науково-виробничий журнал, №1 (253), С. 25-29
7. Мнацаканян В. & Мнацаканян.М.(2018). Екологічна безпека транспортних систем індустриального центру на основі методів імітаційного моделювання.(2018). Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського, Серія: Технічні науки, 29(68). №1, С. 191-196.
8. Мнацаканян М. & Висоцький О.(2018). Автоматизована система моделювання інтелектуальних транспортних потоків в екологічно нестабільних

регіонах.. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського, Серія: Технічні науки, Том 29 (68) № 3.*

**Білоцерковець Н.В.**  
*аспірант юридичного факультету,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
nazar.oazis@gmail.com*

## **ЕЛЕКТРОННА ДОВІРЧА ПОСЛУГА ТА ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВА ПОСЛУГА: ПОРІВНЯЛЬНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ**

Поняття «електронні довірчі послуги» є передусім правовим поняттям, адже діяльність у сфері їх надання та отримання є предметом регулювання відповідних норм права.

На думку О.М. Буханевича, послугою є діяльність підприємств, організацій та окремих осіб, виконувана для задоволення чийх-небудь потреб. На його думку, це діяльність щодо задоволення певних потреб особи, яка здійснюється за ініціативою особи, на її прохання [1, с. 48].

Відповідно до ч. 1 ст. 901 Цивільного кодексу України, за договором про надання послуг одна сторона (виконавець) зобов'язується за завданням другої сторони (замовника) надати послугу, яка споживається в процесі вчинення певної дії або здійснення певної діяльності, а замовник зобов'язується оплатити виконавцеві зазначену послугу, якщо інше не встановлено договором. Тому у зобов'язаннях про надання послуг результат діяльності виконавця не має оречевленого змісту. При цьому, О.В. Дзера, Н.С. Кузнєцова, В.В. Луць звертають увагу, що навіть якщо у результаті надання деяких видів послуг вносяться зміни у матеріальну сферу, то визначальною ознакою при їх наданні залишається сама діяльність послугонадавача, оскільки при послугах продається не сам результат, а дії, які до нього призвели. Звідси друга розмежувальна ознака полягає в тому, що послуга не може існувати окремо від виконавця, оскільки споживається в процесі діяльності останнього [2, с. 498].

Згідно з міжнародним стандартом ІСО 9004-2 «послугою» є результат безпосередньої взаємодії виконавця і споживача (замовника), а також власної діяльності виконавця для задоволення потреб замовника.

На думку Є.О. Легези, будь-яка послуга – це певна дія, яка здійснюється за зверненням конкретної особи, скерована на задоволення певних потреб цієї особи та призначена давати їй користь та допомогу. Термін «послуга» є історичним поняттям, яке досить динамічно розвивається у зв'язку з постійною зміною та/або появою нових видів послуг, виникненням нових та розвитком наявних потреб суспільства [3, с. 29].

Визначення послуги міститься у Великому тлумачному словнику української мови, згідно з яким послугою є служіння, дія, вчинок, що дає користь, допомогу іншому [4].

Водночас, на нашу думку, електронна довірча послуга не є послугою у класичному, приватно-правовому розумінні цього поняття, адже має ряд відмінних ознак, які ми проаналізуємо нижче.

#### 1. Ступінь державного регулювання.

Державне регулювання послуг у класичних цивільно-правових відносинах обмежується визначенням договору про надання послуг та встановленням загальних положень щодо їх надання та оплати. В іншій частині ці правовідносини регулюються на підставі укладених між сторонами договорів.

Тоді як державне регулювання електронних довірчих послуг має значно вищий ступінь, а свобода договірних відносин обмежена. Так, держава повинна встановити вимоги до електронних довірчих послуг, порядок їх надання, вимоги до надавачів таких послуг та їх відповідальність тощо. Більше того, в державному регулюванні цих правовідносин превалює саме адміністративно-правове регулювання, адже законодавством встановлюються адміністративні процедури, необхідні для набуття статусу провайдера електронних довірчих послуг, повноваження суб'єктів владних повноважень у сфері державного регулювання електронних довірчих послуг, зокрема, у сфері державного нагляду і контролю за дотриманням вимог законодавства у сфері електронних довірчих послуг.

#### 2. Визначальне значення послуги як результату діяльності.

З викладеного вище вбачається, що визначальним для послуги у її традиційному розумінні є діяльність суб'єкта, який надає послугу; послуга споживається у процесі її надання, а сам результат послуги не має оречевленого змісту.

Тоді як визначальною ознакою для електронної довірчої послуги, на нашу думку, є саме результат її надання. Звісно, процес надання довірчої послуги має важливе значення, зокрема, у контексті захисту персональних даних особи, що звертається за отриманням послуги. Але результатом електронної довірчої послуги в переважній більшості випадків є створення певного продукту – електронних даних, і саме ці електронні дані мають ключове значення для користувачів послуги та використовуються ними в інших правовідносинах. Тобто, споживання довірчої послуги відбувається не лише під час, а й після її отримання.

Крім цього, результат надання електронної довірчої послуги має значно більший (у порівнянні з послугою у сфері класичного приватного регулювання) ступінь відділення від надавача цієї послуги, адже її результат (електронний підпис, електронна печатка тощо) можуть неодноразово в подальшому використовуватися користувачем послуги без участі її надавача.

Саме тому, на нашу думку, електронну довірчу послугу можна розглядати у двох аспектах: як діяльність (наприклад, взаємодію надавача послуги з її

користувачем) з її надання, і як результат такої діяльності у вигляді відомостей та/або електронних даних, які отримує заявник.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буханевич О.М. Теоретико-правові та праксеологічні засади надання адміністративних послуг в Україні: дис. ... докт. юрид. наук : спец. 12.00.07 «Адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право» / О.М. Буханевич ; Ін-т законодавства Верховної Ради України. – К., 2016. – 455 с.

2. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України: у 2 т. / за ред. О.В. Дзери, Н.С. Кузнецової, В.В. Луця – К. : Юрінком Інтер. Т. 2, 2010. – 1056 с.

3. Легеза Є.О. Концепція публічних послуг: адміністративно-правовий аспект : дис. ... докт. юрид. наук : спец. 12.00.07 «Адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право» / Є.О. Легеза ; Запорізький національний університет. – 2017. – 511 с.

4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. – 2-е вид. – К. ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2002. – 1440 с.

<sup>1</sup> **Белошицкий А.А.**

*доктор технических наук, профессор*

<sup>2</sup> **Вацкель В.Ю.**

*начальник сектора Информационно-вычислительного центра*

<sup>3</sup> **Вацкель И.Ю.**

*аспирант*

<sup>1, 3</sup> *Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев*

<sup>2</sup> *Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев*

### СИСТЕМЫ ТЕЛЕМАТИКИ ДЛЯ ГОРОДСКИХ КОММУНАЛЬНЫХ СЛУЖБ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Подсчет пассажиропотока очень важная ветка статистики для городских коммунальных служб, специализирующихся на пассажирских перевозках. Достоверность подсчета пассажиропотока дает возможность правильно корректировать график движения городского пассажирского транспорта на маршрутах, количество транспорта на маршрутах, а также владея полной статистикой о перевозках, можно оценить эффективность перевозок на определенном маршруте, точно спрогнозировать прибыльность и бюджет на

аналогичный период в будущем ценовую политику по маршрутам либо зонам в целом.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что пассажирские перевозки представляют собой одну из важных отраслей экономики. Одной из главных проблем городских коммунальных предприятий пассажирского транспорта является недополученные значительные суммы доходов, что в итоге сказывается на качестве самих перевозок и обслуживании пассажиров. Практически перед всеми предприятиями стоит вопрос повышения эффективности работы и экономии ресурсов, поэтому учет количества пассажиров становится одной из важнейших задач.

Давайте сперва разберемся что собой представляет термин «пассажиропоток». Пассажиропоток- движение пассажиров в одном направлении маршрута.

Пассажиропоток характеризуется:

- мощностью или напряжённостью, то есть количеством пассажиров, которое проезжает в определённое время на заданном участке маршрута в одном направлении (любым видом транспорта);
- объёмом перевозок пассажиров, то есть количеством пассажиров, перевозимых рассматриваемым видом транспорта за определённый промежуток времени (час, сутки, месяц, год).
- Характерной особенностью пассажиропотоков является их неравномерность, они изменяются по времени (часам, суткам, дням недели, сезонам года).

В данной статье рассмотрим 5 методов подсчета пассажиропотока, которые используются совместно в системах телематики, для пассажирского транспорта городских коммунальных служб, а именно:

- Использование датчика-ступеньки в дверном проеме;
- Использование инфракрасных датчиков в дверном проеме;
- Использование датчиков присутствия в сиденьях;
- Использование электронного билета;
- Использование видео-фиксации в пассажирском салоне.

### **Метод использования датчика-ступеньки в дверном проеме**

Для подсчета пассажиров данным методом на входе в транспортное средство закрепляется датчик, выполненный в виде ступеньки. Зачастую подобные датчики имеют небольшую толщину, всего 5-10 мм и устанавливаются под резиновое покрытие пола. Также, дополнительно, устанавливаются датчики открытия дверей для ведения подсчета только во время входа-выхода пассажиров.

Как заявляется производителями и интеграторами подобного метода, погрешность при подсчете пассажиров составляет до 5%.

Телематические системы в которых используется данный метод с помощью различных фильтров и алгоритмов способны фиксировать пассажира, при кратковременном нажатии, вести подсчет пассажиров только во время стоянки при открытых дверях, с помощью алгоритма учета временной задержки исключать подсчет пассажиров, которые встали на ступеньку двумя ногами или топтались на ней.

Неточность подсчета пассажиров при использовании данного метода происходит из-за неоднократных входов и выходов пассажиров на протяжении маршрута (пассажирами, сходящими на остановках для того, чтобы пропустить других и поднимающиеся затем обратно, «внештатных» остановках в произвольных местах и т. д.). В зависимости от протяженности и загруженности маршрута и увеличивается эта погрешность.

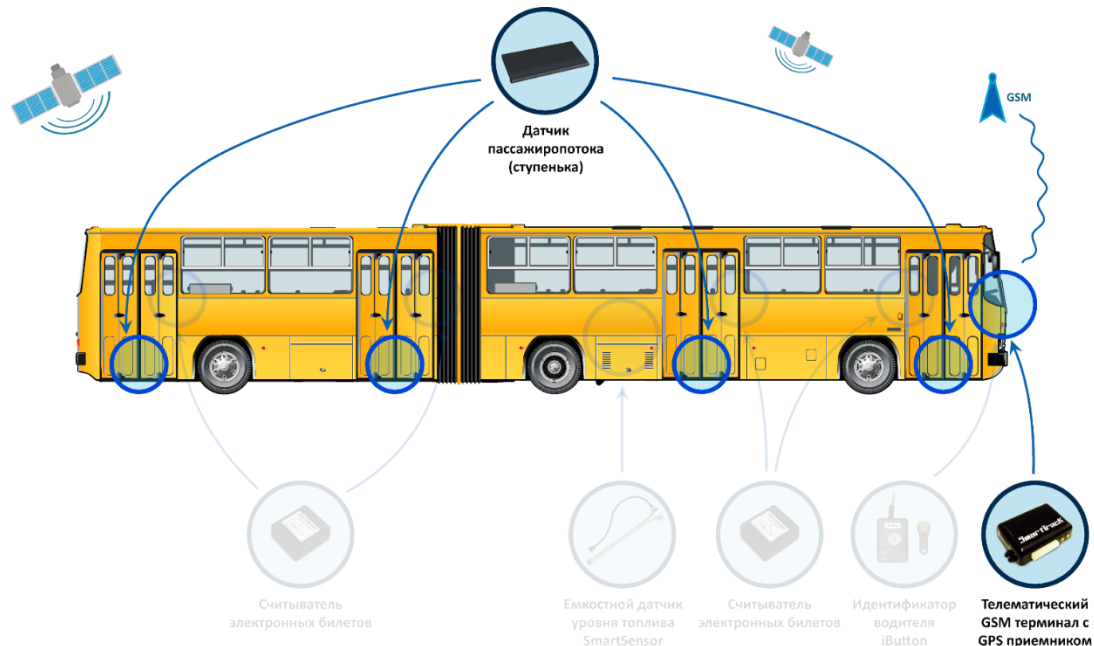


Рисунок 1. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе датчика-ступеньки)

### Метод использования инфракрасных датчиков в дверном проеме

В данном методе в качестве регистрирующего элемента используются инфракрасные датчики, устанавливаемые в верхней части дверного проема. Объединение датчика и телематического GSM терминала с возможностью оперативной передачи и обработки информации позволяет получить единую эффективную систему тарифицированного или не тарифицированного учета пассажиропотока.

Метод использования в качестве регистрации пассажиров инфракрасных датчики в дверных проемах для подсчета пассажиропотока в полной мере



копирует выше описанный метод, использующий в качестве регистрации датчик-ступеньку и полностью повторяет его плюсы и минусы.

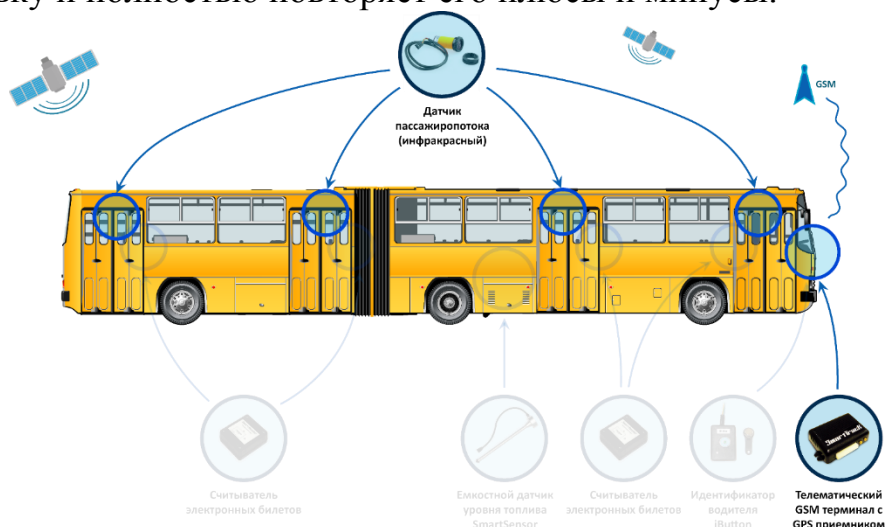


Рисунок 2. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе инфракрасного датчика)

### Метод использования датчиков присутствия в сиденьях

Метод подсчета пассажиропотока в системах телематики использующий датчики присутствия в сиденьях дает абсолютно точную (100%) картину о количестве сидячих пассажиров. Но в реалиях городских пассажирских перевозок абсолютно бессмысленный, так как большая часть перевозимых пассажиров, скажем в автобусе едут от пункта А в пункт Б в стоячем положении в проходах транспортного средства.

Совсем другое использование данного метода для подсчета пассажиропотока, для междугородних, межобластных либо международных пассажирских перевозок. Так как движение пассажирского транспорта по автострадам с наличием стоячих пассажиров строго запрещено.

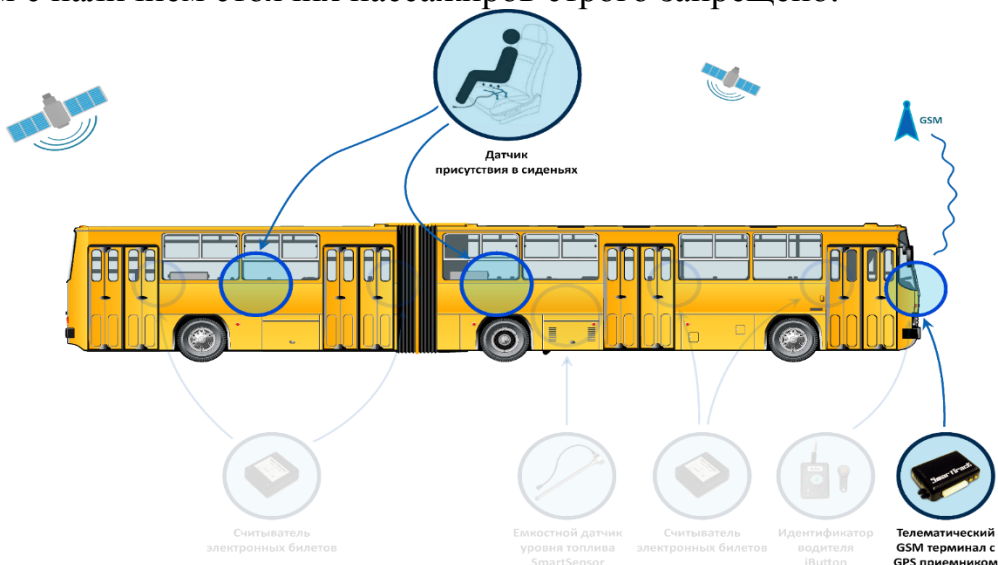


Рисунок 3. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе датчика присутствия в сиденье)

### **Метод использования электронного билета**

Можно отметить, что существующая система оплаты и контроля проезда в городском пассажирском транспорте устарела и содержит много недостатков: само по себе использование бумажных билетов (зачастую вообще отсутствующих) не дает возможности проконтролировать реальный пассажиропоток на маршрутах общественного транспорта и, соответственно, оборот наличных средств.

Производители и интеграторы подобного метода отмечают, что внедрение автоматизированной системы учета оплаты проезда может обеспечить много экономических преимуществ. Метод электронного учета пассажиропотока на маршрутах общественного транспорта с помощью электронного билета позволит оценить реальный оборот денежных средств и, соответственно, оценить обоснованность тарифов на перевозки и возможность обновления автопарка городских коммунальных служб пассажирских перевозок. Кроме того, метод может обеспечить возможность удобной, быстрой оплаты и контроля проезда, а также сократить время задержки общественного транспорта на остановках.

Но данный метод, как и предыдущие при всех своих достоинствах не лишен определенных недостатков, а именно: контролировать пассажиропоток выйдет только для «честных» пассажиров, при использовании данного метода не обойтись без контролирующего персонала (кондуктора либо контролера), который будет тратить время для проверки электронного билета, что лишает метод доли автоматизации. Также можно обойтись использованием в автобусах либо троллейбусах системы турникетов, которая в свою очередь увеличит время посадки/высадки пассажиров, что крайне негативно отразится на графике движения общественного транспорта в целом, особенно в час «пик» для крупных городов-миллионщиков.

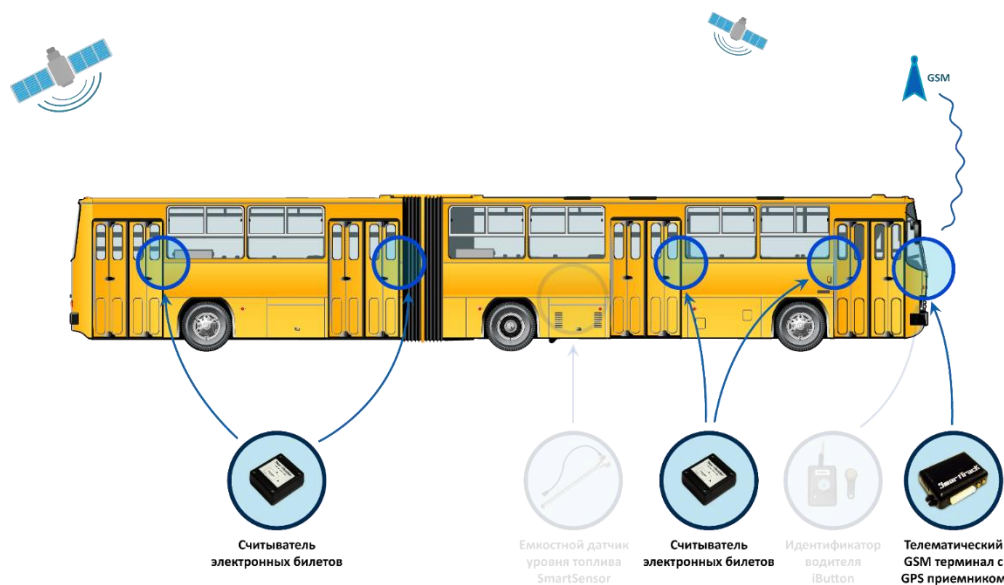


Рисунок 4. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе считывателя электронного билета)

#### **Метод использования видео-фиксации в пассажирском салоне**

Одним из методов решения проблем подсчета пассажиропотока является установка в транспортное средство видео- и аудио- регистрирующей аппаратуры.

Из положительных факторов применения данного метода является практически стопроцентная гарантия точности полученных данных, за исключением момента наличия «мертвых зон» в пассажирском салоне транспортного средства, который в свою очередь достаточно легко решается использованием нескольких камер с перекрытием участков салона. А также увеличение безопасности пассажирских перевозок в целом, так как использование видео-фиксации влечет за собой сохранение картинки в случае чрезвычайной ситуации (грабеж, ДТП и т.д.).

Но наряду с положительными моментами данный метод обладает одним большим недостатком, а это невозможность автоматизировать процесс подсчета пассажиропотока в полной мере. И для реализации данной функции приходится прибегать к использованию специально обученного диспетчера. И если использования метода видео-фиксации пассажиров для междугородних, межобластных и международных перевозок может быть оправдано не большим количеством работы диспетчерского центра. То использование метода для городских пассажирских перевозок (особенно для крупных городов), где существует большое количество пассажирского транспорта (автобус, троллейбус и т.д.) и их маршрутов, экономически не целесообразно, так как даже сложно подсчитать необходимый штат диспетчеров.

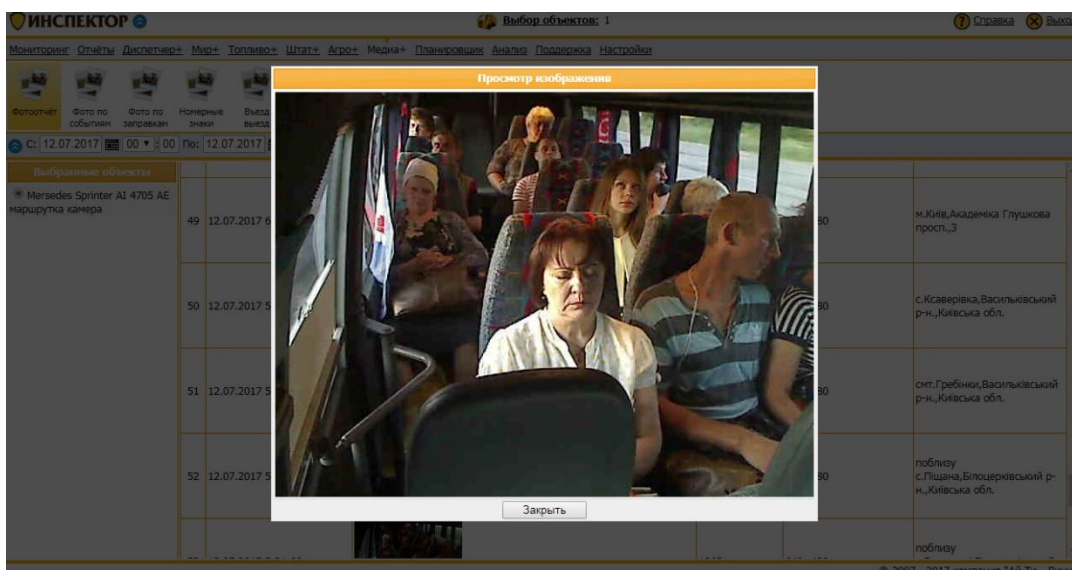


Рисунок 5. (Снимок экрана с интерфейсом системы телематики транспортных средств «Инспектор» с функцией видео-фиксации пассажиров для маршрутного междугороднего такси)

Как заявляется одним из интеграторов подобного метода: процесс подсчёта одного дня работы автобуса городских перевозок в условиях г. Сумы занимает порядка 30-40 минут. В условиях г. Киева или г. Харькова порядка 1 часа. Междугородние маршруты имеют свою специфику, поэтому время просмотра может варьироваться, но при наличии несложной тарифной сетки (до 10 тарифных зон) – время просчёта не превышает одного часа.

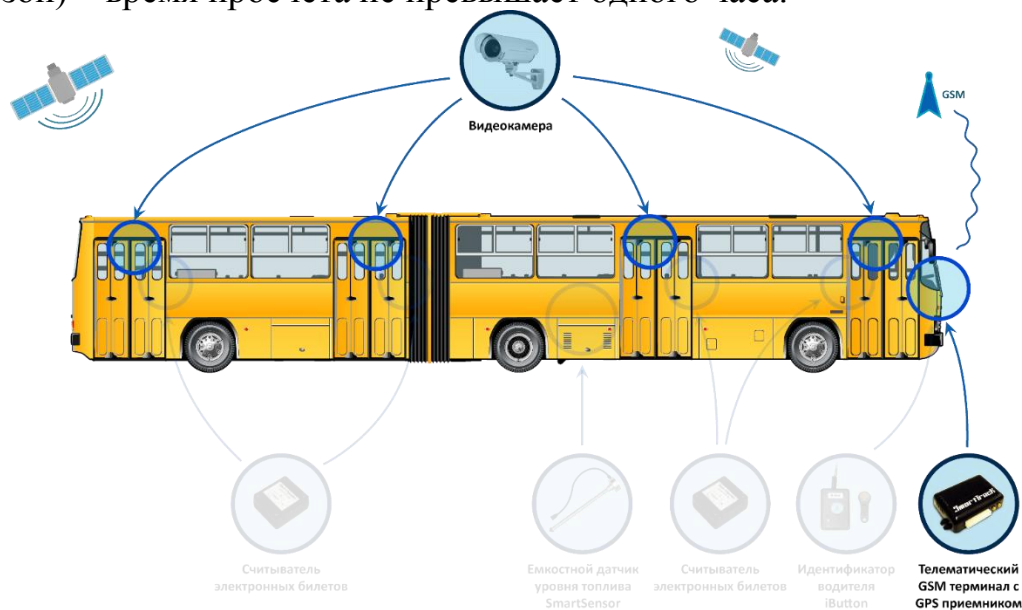


Рисунок 6. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе видео-фиксации)

## Выводы

На данный момент не один из выше описанных методов подсчета пассажиропотока не может дать достаточно достоверную информацию о перевезенных пассажирах в условиях городских пассажирских перевозок. Каждый из выше описанных методов обладает как своими уникальными плюсами, так и одинаковыми, либо разными недостатками. И если использование отдельно упомянутых методов для междугородних, межобластных и международных перевозок с лихвой может покрыть нужды диспетчерского центра, то для успешной реализации подсчета пассажиропотока в условиях города может быть лишь одновременное (совместное) использование нескольких методов. Изучив все выше описанные методы, можно предложить для совместного использования:

- Метод подсчета пассажиропотока датчиком-ступенькой совместно с методом электронного билета;
- Метод подсчета пассажиропотока датчиком-ступенькой совместно с методом видео-фиксации в пассажирском салоне;
- Метод подсчета пассажиропотока инфракрасными датчиками в дверном проеме совместно с методом электронного билета;
- Метод подсчета пассажиропотока датчиками присутствия в сиденьях и использование метода видео-фиксации в пассажирском салоне;
- Метод подсчета пассажиропотока датчиками присутствия в сиденьях, с методом электронного билета и использование метода видео-фиксации в пассажирском салоне;
- Метод подсчета пассажиропотока датчиком-ступенькой совместно с методом видео-фиксации в пассажирском салоне и методом электронного билета т.д.

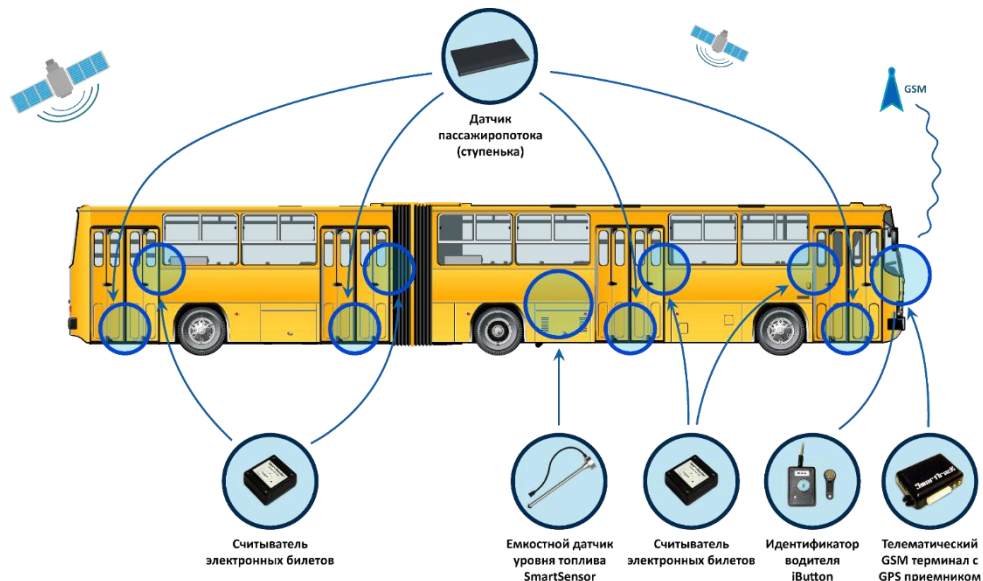


Рисунок 7. (Схема работы метода подсчета пассажиропотока в системе телематики транспортных средств на основе датчика-ступеньки в дверном проеме и электронного билета)

Таким образом недостатки одного метода перекрываются достоинствами другого метода либо других методов. А достоверность подсчета пассажиропотока при таком подходе будет гарантироваться работой алгоритмов, которые будут учитывать погрешность в каждом методе по отдельности и компенсировать ее за счет другого.

**Бойко Ю.П.,**  
кандидат технічних наук, доцент

**Зюбіна Р.В.**  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
julia\_boyko2010@ukr.net

## **КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

*В роботі проведено аналіз та досліджено поняття систем підтримки прийняття рішень, а також виділені ключові ознаки для проведення класифікації. Наведено класифікацію систем підтримки прийняття рішень за різними ознаками і критеріями.*

**Ключові слова:** система підтримки прийняття рішень, СППР.

*В работе проведен анализ и исследовано понятие систем поддержки принятия решений, а также выделены ключевые признаки для проведения классификации. Приведена классификация систем поддержки принятия решений по различным признакам и критериям.*

**Ключевые слова:** система поддержки принятия решений, СППР.

*The paper analyzes and explores the concept of decision support systems, and also identifies the key features for the classification. Classification over of the decision support systems is brought on different signs and criteria.*

**Key words:** decision support system, DSS.

Автоматизовані інформаційні системи набули широкого застосування в усіх сферах життя. Інтенсивне впровадження засобів автоматизації із використанням обчислювальної техніки у різні сфери постійно корегує уявлення щодо ролі людини-оператора в таких системах. Разом з тим постійно посилюються вимоги до якості управлінських рішень і часу на їх прийняття. В багатьох випадках рішення необхідно приймати в той діапазон часу, коли важко, а іноді й неможливо зібрати необхідну кількість фахівців для обговорення ситуації [1] та прийняття рішення. Тому останнім часом широкого застосування і розвитку одержують системи підтримки прийняття рішень (СППР).

В літературі є багато визначень СППР, з точки зору тієї наукової школи, що формулює визначення. Дослідженням СППР займаються не тільки вітчизняні вчені [2,4], а й зарубіжні. Серед найбільш відомих зарубіжних вчених в даній області є Даніель Пауер [3], який пропонує наступне визначення СППР: це інтерактивна комп'ютерна система або підсистема, яка призначена допомагати особам, які приймають рішення, використовувати комунікаційні

технології, дані, документи, знання і/або моделі для виявлення і вирішення проблем, виконання підтримки процесу вирішення задач та прийняття рішення. В [2] СППР визначають, як людино-машинна система, яка дозволяє особі, яка приймає рішення, використовувати дані, знання, об'єктивні та суб'єктивні моделі для аналізу і вирішення слабоструктурованих проблем. Більшість з дослідників єдині в тому, що СППР призначені для розв'язання слабоструктурованих або неструктурованих задач [4].

На основі проведеного аналізу можна сформулювати наступні визначення СППР. СППР – це комплекс програмних, апаратних та програмно-апаратних засобів, які реалізують сучасні інформаційні технології та призначені для надання допомоги особі, яка приймає рішення, у розв'язанні слабоструктурованих задач. СППР – це система, яка забезпечує оператора рекомендаціями і рішеннями в реальному масштабі часу функціонування автоматизованої інформаційної системи управління на основі наявних баз знань і зовнішніх даних, які змінюються.

Незважаючи на передачу деяких функцій СППР, остаточне вироблення рішень залишається за людиною.

Для СППР відсутнє не тільки єдине визначення, а й узагальнена класифікація. Аналіз розвитку та формування СППР дозволив виявити наступні істотні ознаки, на основі яких можна провести класифікацію СППР: користувач (особа, яка приймає рішення); технологія обробки інформації; концептуальна модель системи; тип задачі, що вирішується; вид функції, яка підтримується; область застосування; технічна реалізація; режим аналізу даних; режим роботи.

За визначеними ознаками було проведено класифікацію СППР.

Користувач (особа, яка приймає рішення). Дана категорія класифікації СППР в свою чергу включає чотири базові ознаки, за якими проводиться їх класифікація: за рівнем апарату управління, за кількістю користувачів системи, за способом взаємодії користувача з системою, за видом особи, яка приймає рішення. За рівнем апарату управління: для керівників вищої ланки, для керівників середньої ланки; для провідних спеціалістів; для молодших спеціалістів. За кількістю користувачів системи: персональні, для групи ОПР, СППР масштабу організації. За способом взаємодії користувача з системою: пасивні (сприяють користувачу в процесі прийняття рішень, проте не висувають жодних порад); активні (автоматизовані) напряму приймають участь в формуванні остаточного рішення; кооперативні формують остаточне рішення при повній взаємодії «система-користувач», після повного узгодження пропозицій системи користувачем, з урахуванням доповнень та коректив ОПР, які можуть бути внесені в процесі взаємодії. За видом особи, яка приймає рішення. ОПР може бути розроблювач системи людина-машина (СЛМ), людина-оператор СЛМ або фахівець підприємства (начальник планового відділу, начальник цеху, комерційний директор тощо).



Технологія обробки інформації. За технологією обробки інформації СППР бувають орієнтовані на роботу з: повідомленнями; даними; документами; знаннями; моделями.

Концептуальна модель системи. За даною ознакою виділяють три підходи до побудови СППР: СППР, побудовані на основі інформаційних систем управління (ІСУ), СППР створені на основі штучного інтелекту, та СППР засновані на використанні інструментального підходу.

За типом задачі, що вирішується розрізняють СППР для вирішення однокритеріальних та багатокритеріальних задач.

За видом функції, яка підтримується розрізняють системи інтелектуальної та інформаційної підтримки: при вирішенні задач за задалегідь заданим й відомим алгоритмом використовують системи інформаційної підтримки; в ситуаціях, які не передбачені наявним алгоритмом - інтелектуальна підтримка.

За областю застосування розрізняють СППР: для стратегічного планування та прогнозування, для керівництва та для оперативного управління. СППР для стратегічного планування, прогнозування та керівництва підходять для вирішення слабоструктурованих задач. Для добре структурованих задач оперативного управління більше підходять автоматизовані системи обробки інформації.

За способом технічної реалізації СППР поділяють на масштабні та персональні. Масштабна СППР представляє собою комплекс програмно-апаратних засобів, якими можуть оперувати більше однієї особи, що приймає рішення, в рамках одного підприємства або установи. Персональна СППР – це система, яка призначена для одного персонального комп'ютера та однієї особи, що приймає рішення.

За режимом аналізу даних виділяють чотири види СППР: інформаційно-пошукові, оперативно-аналітичні, інформаційно-аналітичні, інтелектуальні.

За режимом роботи розрізняють статичні та динамічні. Статичні системи проводять обробку даних та формування звітів за чітко визначеним набором правил. Динамічні системи проводять обробку даних, які не обмежені певними правилами та підтримують генерацію звітів довільної форми.

Проведений аналіз дозволяє зробити наступний висновок — на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій СППР можуть ефективно застосовуватись не тільки як інформаційно-аналітичний засіб для ОПР, а і як засіб інтелектуальної підтримки прийняття рішень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Yudin O., Boiko Y., Frolov O. Organization of decision support systems for crisis management //Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), 2015 Second International Scientific-Practical Conference. – IEEE, 2015. – С. 115-117.
2. Ларичев О.И., Петровский А.Б. Системы поддержки принятия решений:

современное состояние и перспективы развития // Итоги науки и техники. – 1987. – Т. 21. – С. 131 – 164.

3. Power D.J. [Электронный ресурс]. – URL: <http://dssresources.com> (дата обращения: 18.01.2013).

4. Сороколетов П.В. Построение интеллектуальных систем поддержки принятия решений // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № 4 (93). – С. 117 – 124.

**Браиловский Н.Н.,**  
кандидат технических наук, доцент  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
Киев, Украина  
<bk1972@ukr.net>

**Хорошко В.А.,**  
доктор технических наук, профессор,  
Национальный авиационный университет,  
Киев, Украина

## РАЗРАБОТКА СЕРВИСА РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЯХ

*The security service of a program-configurable network is proposed, providing secure configuration of network resources of a program-configurable network, and also preventing the possibility of bypassing network security policy*

**Keywords:** *service of a program-configurable network, OpenFlow flows, software-configurable security*

Стремительный рост использования автоматизированных информационных систем, распределенных компьютерных систем, центров обработки данных и сетевых систем хранения данных стимулирует насущную потребность в надежных, высокопроизводительных, хорошо управляемых компьютерных сетях [1]. В настоящее время наиболее активно развивающейся сетевой технологией являются программно-конфигурируемые сети, в которых, в отличие от традиционных компьютерных сетей, решение об изменении маршрутов передачи сетевых пакетов принимается выделенным устройством — контроллером программно-конфигурируемой сети. Он является единственным элементом сетевой инфраструктуры, осуществляющим управление всей сетевой системой [2]. Добавление правил передачи данных происходит путем приема

контроллером правила от сервисов управления, имеющих возможность добавлять правила передачи данных, преобразования его в необходимый формат и отправки на сетевое устройство по протоколу OpenFlow. Такой подход порождает проблему обеспечения корреляции новых правил с сетевой политикой безопасности.

Описанная выше проблема обусловлена отсутствием соответствия новых правил, добавляемых сервисами программно-конфигурируемой сети (ПКС), взаимодействующими с контроллером, правилам политики безопасности ПКС.

Для решения описанной проблемы необходимо разработать сервис управления, обеспечивающий авторизацию субъектов, добавляющих правила на основе ролей, и разрешение потенциально конфликтующих правил добавления потоков. Конфликтная ситуация возникает тогда, когда кандидат на запись в таблицу сетевых потоков должен создать или удалить запись в таблице потоков, которая запрещена (или разрешена), в соответствии с существующими правилами [3].

Данный сервис управления должен логически располагаться между интерфейсом управления программно-конфигурируемой сетью и сервисами управления, осуществляющими выработку новых правил передачи данных.

Для аутентификации сущностей, которые имеют возможность работы с таблицами сетевых потоков OpenFlow-сетевых устройств, предлагается введение трех базовых ролей. Первая роль — сетевой администратор, правила обработки сетевого трафика имеют наивысший приоритет. Вторая роль — сервис обеспечения безопасности программно-конфигурируемой сети. Эта роль отводится сервису, обеспечивающему правила управления безопасностью для реализации политики безопасности. Третья роль — сервисы управления, осуществляющие выработку правил передачи данных в программно-конфигурируемой сети. Аутентификация приложений производится на основе электронно-цифровой подписи. Каждое приложение имеет свой ключ для реализации электро-цифровой подписи (ЭЦП). В случае если правило не подписано, оно получает наименьший приоритет и обрабатывается как правило, полученное от сервиса управления [4].

Для детектирования конфликтов между кандидатом на добавление в таблицу сетевых потоков OpenFlow коммутатора и существующим набором правил формируются кортежи, состоящие из следующих элементов:

- IP-адрес источника;
- IP-адрес назначения;
- сетевая маска;
- порт источника;
- порт назначения.

IP-адрес источника, сетевая маска и порт источника объединяются в пару элементов, определяющих источник. IP-адрес назначения, сетевая маска и порт

назначения объединяются в пару элементов, определяющих получателя. Данные пары элементов используются для определения конфликта.

В общем виде политику безопасности программно-конфигурируемой сети можно описать правилами вида (1).

(a)→(b) отбросить пакет (1)

В данном правиле пара, определяющая источник — (a), а пара, определяющая получателя — (b).

Пусть в данной программно-конфигурируемой сети появляется набор правил (2), которое одно из приложений хочет добавить в правило управления передачей сетевого трафика.

a →c правило модификации таблицы потоков

a<sub>1</sub> →c правило модификации таблицы потоков (2)

a<sub>1</sub> →b передача пакетов

В соответствии с введенными парами источника и получателя данный набор правил может быть записан в виде (3).

(a,a<sub>1</sub>)→(b,c) передача пакетов (3)

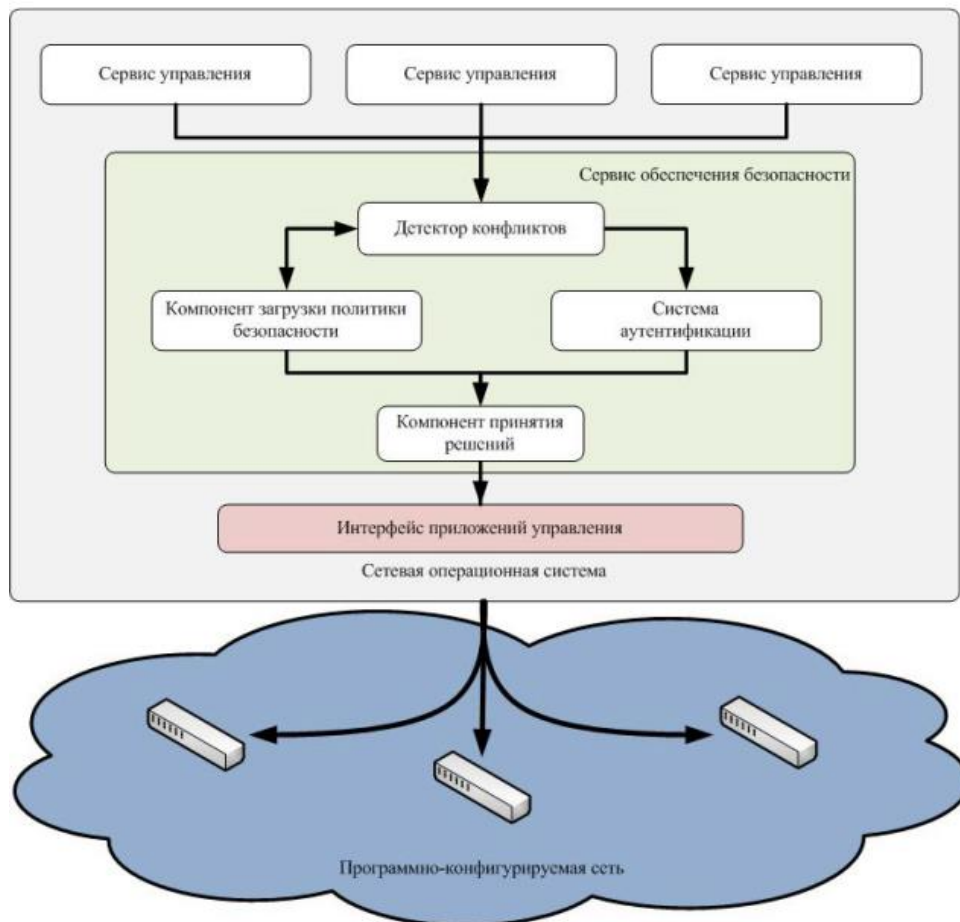


Рис. 1. Структура сервиса обеспечения безопасности программно-конфигурируемой сети

Данное представление набора правил, полученного от приложения, показывает, что при добавлении этого набора правил, возможно, будет нарушена политика безопасности программно-конфигурируемой сети, т. к. становится возможной передача данных от элемента (a) к элементу (b).

Для формализации правила поиска конфликтующих записей необходимо определить следующие переменные:  $S_i$  — это запись в политике безопасности с номером  $i$ ;  $F_i$  — это запись в таблице потоков с номером  $i$ ;  $SI_{i,j}$  — это условие использования записи с номером  $j$ , в записи с номером  $i$  в политике безопасности;  $FI_{i,j}$  — это условие использования записи с номером  $j$ , в записи с номером  $i$  в полученном от приложения наборе правил;  $SA_i$  — это действие в  $i$ -ой записи в политике безопасности;  $FA_i$  — это действие в записи в таблице потоков с номером  $i$ . С использованием введенного обозначения становится возможным сформулировать критерий наличия конфликта в программно-конфигурируемой сети в виде (4).

Если существует хотя бы 1 запись в политике безопасности, такая что  $SI_{i,j} \cap FI_{i,j} \neq \emptyset$  и  $SA_i \neq FA_i$  для всех  $j$ , тогда  $S_i$  конфликтует с  $F_i$ . (4)

В случае нахождения конфликтующих записей разрешение конфликта происходит на основе введенных ролей. Если роль существующего правила выше, чем у правила, которое хочет быть добавленным в таблицу сетевых потоков, его добавление не происходит. Если роль существующего правила ниже, чем у правила, которое хочет быть добавленным в таблицу сетевых потоков, существующее правило удаляется, а вместо него записывается новое правило. Если роль существующего правила равна роли правила, которое хочет быть добавленным в таблицу сетевых потоков, решение о добавлении или удалении правил принимает сетевой администратор [5].

Выводы. Предложенный сервис обеспечения безопасности программно-конфигурируемой сети обеспечивает безопасную настройку сетевых ресурсов программно-конфигурируемой сети, а также предотвращает возможность обхода сетевой политики безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. М.М. Браїловський, Т.В. Погребна, О.В. Пташок «Основні вимоги до побудови та безпеки мереж наступного покоління». Телекомунікаційні та інформаційні технології №2, Київ: ДУТ, 2014.-с.41-49.
2. N. McKeown. OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks. – Стэнфорд: Stanford University, 2008.
3. I. Yamahata. Software Defined Networking, openflow protocol and its controllers. – : LinuxCon, 2010.
4. H. Uppal. OpenFlow Based Load Balancing . – : University of Washington, 2012.

5. P. Porras. A Security Enforcement Kernel for OpenFlow Networks. – Texas.: Texas A&M University, 2012.

**Бучик С. С.,**  
доктор технічних наук, доцент,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
s\_stbu@ukr.net

**Нетребко Р. В.**  
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова,  
м. Житомир, Україна  
netr\_rv@ukr.net

## **ПРИКЛАДНА ПРОГРАМА ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ ЗАХИЩЕНОСТІ ТА РІВНЯ ГАРАНТІЙ ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ**

*В тезах доповіді показано основні етапи реалізації програмного забезпечення визначення функціональних профілів захищеності та рівнів гарантій інформаційно-телекомунікаційної системи від несанкціонованого доступу на основі раніше проведених авторами теоретичних досліджень. Здійснено проектування роботи програми за допомогою діаграм Data Flow Diagram. Реалізовано прототип програмного забезпечення та приведено приклади роботи. Визначені переваги та недоліки розробленого програмного забезпечення визначення функціонального профілю захищеності та рівнів гарантій. Вказано подальші кроки продовження дослідження у даному напрямку.*

**Ключові слова:** функціональний профіль захищеності; несанкціонований доступ; автоматизована система; експертиза; технічний захист інформації.

*В тезисах доклада показаны основные этапы реализации программного обеспечения определения функциональных профилей защищенности и уровней гарантий информационно-телекоммуникационной системы от несанкционированного доступа на основе ранее проведенных авторами теоретических исследований. Осуществлено проектирование работы программы с помощью диаграмм Data Flow Diagram. Реализовано прототип программного обеспечения и приведены примеры работы. Определены преимущества и недостатки разработанного программного обеспечения определения функционального профиля защищенности и уровней гарантий. Определены дальнейшие шаги продолжения исследования в данном направлении.*

**Ключевые слова:** функциональный профиль защищенности; несанкционированный доступ; автоматизированная система; экспертиза; техническая защита информации.

*The abstracts of the reports show the main stages of implementation of the software for defining the functional profiles of security and the levels of guarantees of the information telecommunication system from unauthorized access on the basis of previously conducted theoretical research by the authors. Developed the project of the program using the diagram of the Data Flow Diagram. A prototype of the software is implemented and examples of work are provided. Certain advantages and disadvantages of the developed software for determining the functional safety profile and warranty levels. The further steps of continuation of researches in this direction are specified.*

**Key words:** functional security profile; unauthorized access; automated system; expertise; technical protection of information.

З визначенням стандартних функціональних профілів захищеності та рівнів гарантій пов'язана ціла низка нормативних документів технічного захисту інформації (НД ТЗІ), а саме: НД ТЗІ 2.5-004-99 «Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу», НД ТЗІ 2.5-005-99 «Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу», НД ТЗІ 2.7-010-09 «Методичні вказівки з оцінювання рівня гарантій коректності реалізації функціональних послуг безпеки в засобах захисту інформації від несанкціонованого доступу» та інші. Проаналізувавши дані документи було визначено, що ці документи надають лише методологічну базу з точки зору, як нормативний документ для вибору та реалізації вимог безпеки в інформаційній системі (ІС), але єдиної методології, яка б поєднувала дані документи та надавала зрозумілу та просту інтерпретацію процесу обирання функціонального профілю захищеності (ФПЗ) та рівнів гарантій немає.

У ході дослідження авторами було проведено моделювання процесів та розроблено контекстну діаграму Data Flow Diagram (DFD) процесу визначення ФПЗ та рівня гарантій [1, 3].



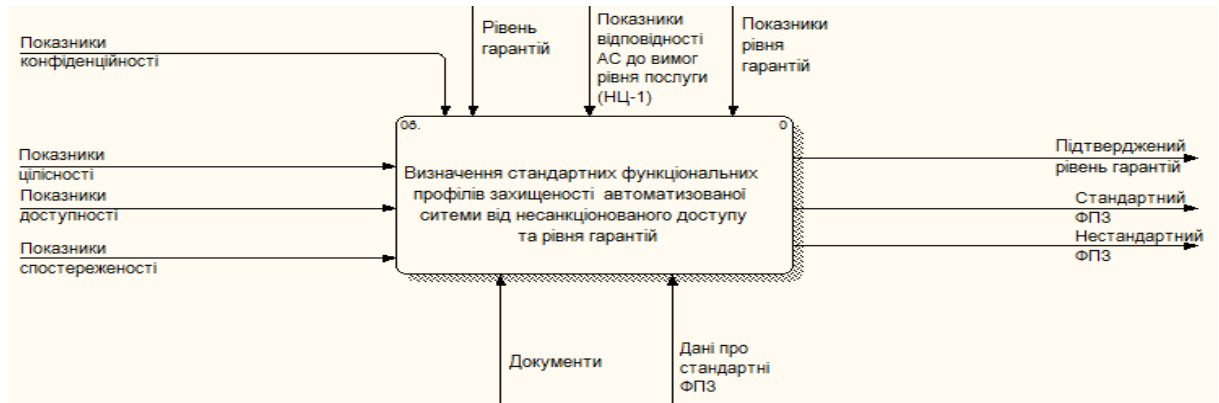


Рис. 1. Контекстна діаграма процесу визначення ФПЗ та рівня гарантій

На основі нормативно-правової бази та розроблених діаграм, алгоритмів функціонування було розроблено програмне забезпечення ОФПАС 2.0 [2] та показано деякі етапи роботи з програмою. Перед тим як визначати ФПЗ і рівень гарантій необхідно перевірити виконання вимог та необхідних умов для рівня послуги цілісність комплексу засобів захисту (КЗЗ) НЦ-1, оскільки даний рівень послуги є необхідною умовою абсолютно для всіх рівнів всіх послуг рис. 2.

**Вимоги до рівня КЗЗ з контролем цілісності послуги цілісність КЗЗ**

1. Політика цілісності КЗЗ повинна визначати склад КЗЗ і механізми контролю цілісності компонентів, що входять до складу КЗЗ.
2. В разі виявлення порушення цілісності будь-якого із своїх компонентів КЗЗ повинен повідомити адміністратора і або автоматично відновити відповідність компонента еталону або перевести КС до стану, з якого повернути її до нормального функціонування може тільки адміністратор або користувачі, яким надані відповідні повноваження.
3. Повинні бути описані обмеження, дотримання яких дозволяє гарантувати, що послуги безпеки доступні тільки через інтерфейс КЗЗ і всі запити на доступ до захищених

Необхідні умови для рівня НЦ-1

**Виділення адміністратора**

1. Політика розподілу обов'язків, що реалізується КЗЗ, повинна визначати ролі адміністратора і звичайного користувача і притаманні їм функції.
2. Користувач повинен мати можливість виступати в певній ролі тільки після того, як він виконає певні дії, що підтверджують прийняття їм цієї ролі.

Зовнішній аналіз

виконуються       не виконуються

Рис. 2. Визначення рівня НЦ-1

Якщо рівень НЦ-1 підтверджено відкривається можливість вибору визначення функціонального профілю рис. 3 та рівня гарантій рис. 4.

Визначення стандартного функціонального профілю

### Стандартний функціональний профіль

Стандартний функціональний профіль захищеності являє собою перелік мінімально необхідних рівнів послуг, які повинен реалізовувати КЗЗ обчислювальної системи АС, щоб задовольняти певні вимоги щодо захищеності інформації, яка обробляється в даній АС.  
Стандартні функціональні профілі будуються на підставі існуючих вимог щодо захисту певної інформації від певних загроз і відомих на сьогоднішній день функціональних послуг, що дозволяють протистояти даним загрозам і забезпечувати виконання вимог, які пред'являються.

Згідно з даними, які були отримані шляхом оцінювання, визначено, що функціональний профіль для даної автоматизованої системи має наступний вигляд

Визначеному профілю відповідає стандартний функціональний профіль

Характеристики визначеного стандартного профілю

Клас АС, до складу якої входить КС з визначеним профілем захищеності

Характеристика класу АС

Вимоги до визначеного функціонального профілю

HP\_1, HI\_1, HK\_1, HO\_1, HC\_1, HT\_1

1.K.1, 1.Ц.1, 1.КЦ.1

Клас «1» – одномашинний однокористувачевий комплекс, який обробляє інформацію однієї або кількох категорій конфіденційності.

Істотні особливості:  
- в кожний момент часу з комплексом може працювати тільки один користувач, хоч у загальному випадку осіб, що мають доступ до комплексу, може бути декілька, але всі вони повинні мати однакові повноваження (права) щодо доступу до інформації, яка

1.K.1  
Забезпечення конфіденційності оброблюваної інформації  
1.Ц.1  
Забезпечення цілісності оброблюваної інформації

Назад

Вихід

Рис. 3. Визначення ФПЗ

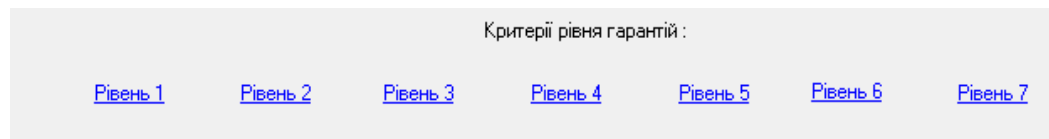


Рис. 4. Панель вибору рівня гарантій

Після чого для кожного функціонального профілю та рівня гарантій пропонується перелік необхідних документів та критерії, які потрібно обрати, якщо вони відповідають та визначені при перевірці експертом.

Розроблена програма дозволяє зменшити час, який витрачає адміністратор безпеки (системний адміністратор) для визначення функціональних профілів захищеності та рівнів гарантій оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу, та виявити наявність співпадіння визначеного функціонального профілю із стандартним (за умови виконання даного співпадіння користувачу надається інформація про даний стандартний функціональний профіль) та підтвердити або визначити інший рівень гарантій.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Юдін О. К. Теоретичні основи визначення стандартних функціональних профілів захищеності автоматизованої системи від несанкціонованого доступу / О. К. Юдін, С. С. Бучик, С. В. Мельник // Наукоємні технології. – 2016. – № 2 (30). – С.195 – 205, doi.org/10.18372/2310-5461.30.10564.
2. А. с. 74344 Україна. Комп'ютерна програма. Інформаційна система визначення функціонального профілю захищеності та рівня гарантій автоматизованої системи від несанкціонованого доступу (ОФПАС 2.0) / С. С. Бучик, Р. В. Нетребко (Україна). – №75050. – заявл. 23.10.2017. – С. 142 – 143.
3. Бучик С. С. Теоретичні основи визначення рівня гарантій автоматизованих систем від несанкціонованого доступу / С. С. Бучик, О. К. Юдін, Р. В. Нетребко // Наукоємні технології № 2 (34), 2017. – С. 119-124. DOI: 10.18372/2310-5461.34.11609.

**Бычков А.С.**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
bos.knu@gmail.com

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕЧЕТКИХ ПРОЦЕССОВ

В данной работе, в рамках теории возможностей Питьева Ю.П. [1,2], для моделирования нечетких неопределенных процессов рассматриваются нечеткие дифференциальные уравнения [3] вида:

$$y(t) = \int_{t_0}^t g(y(s))ds + \int_{t_0}^t h(y(s), x)dw(s, x) \quad (1)$$

Для описания динамики непрерывно-дискретных процессов принято использовать гибридные автоматы. Уравнения вида (1) будем использовать для задания локальных непрерывных состояний гибридных автоматов.

Получены достаточные условия устойчивости стационарного состояния линейных гибридных автоматов на основании методики предложенной в [4].

**Теорема 1.** Если для некоторого  $\alpha \in (0,1)$  для линейного гибридного автомата  $HA$  существует набор матриц симметричных матриц  $H_q$  такой, что:

$$1. \max_{\substack{Gy \geq 0 \\ y^T y = 1}} y^T (A_q^T H_q + H_q A_q) y + |B_q^T H_q + H_q B_q| \sqrt{\varphi^{-1}(\alpha)} \sigma \leq 0;$$

2. Для каждого переключения  $q \rightarrow (q \bmod N) + 1 = r$  матрица  $U_q^T (H_r - H_q) U_q$  отрицательно полуопределенная, тогда стационарное состояние  $y = 0$  гибридного автомата устойчиво с уровнем  $\alpha$ .

**Теорема 2.** Если для линейного гибридного автомата  $HA$  выполняется теорема 1 с усиленным условием 1:

$$1. \max_{\substack{Gy \geq 0 \\ y^T y = 1}} y^T (A_q^T H_q + H_q A_q) y + |B_q^T H_q + H_q B_q| \sqrt{\varphi^{-1}(\alpha)} \sigma < 0,$$

то гибридный автомат  $HA$  имеет асимптотический устойчивое с уровнем  $\alpha$  стационарное состояние  $y = 0$ .

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Питьев Ю.П. Возможность. Элементы теории и применение. М, УРСС, 1990. 190с.
2. Бычков А.С., Колесников К.С. Построение (PN) – модели теории возможностей // Вестник Киевского университета, Сер.: физ.-мат.науки №1, – 2007. – с. 134-138.

3. Бычков А.С., Меркурьев М.Г. Существование и единственность решений нечеткого дифференциального уравнения // Вестник Киевского университета, Сер.: физ.-мат. науки №1, – 2006, – с. 131–135.

4. А.С.Бычков Применение второго метода Ляпунова для исследования устойчивости гибридных систем // Вестник Киевского университета, Сер.: физ.-мат. науки. №1, – 2005. – с. 3–9.

**Волнянська Є.Б., Овчиннікова А.С.,**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
Київ, Україна,  
eva.volnyanskaya.00@ukr.net*

**Кондрат М.С., Мирончук Д.С.**

*Одеська національна академія зв'язку імені О.С. Попова,  
Київ, Україна,  
vgsaiko@gmail.com*

## **АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ПОБУДОВИ НОВІТНІХ РАДІОТЕХНОЛОГІЙ 5G**

*В доповіді наводяться результати аналізу основних напрямів наукових досліджень, які проводяться з метою розробки інноваційних рішень для мобільних мереж 5-го покоління.*

**Ключові слова:** *мобільні мережі, Шеннон, пропускна здатність мережі, технологія MIMO, новий радіо інтерфейс, принципи побудови стільникових мереж, антенні пристрої, методи модуляції.*

*В доповіді приводяться результати аналізу основних напрямів наукових досліджень, проводимих з метою розробки інноваційних рішень для мобільних мереж 5-го покоління.*

**Ключевые слова:** *мобильные сети, Шеннон, пропускная способность сети, технология mimo, новый радио интерфейс, принципы построения сотовых сетей, антенные устройства, методы модуляции.*

*The report presents the results of the analysis of the main areas of scientific research, which are conducted to develop innovative solutions for mobile networks of the 5th generation.*

**Keywords:** *mobile networks, Shannon, network bandwidth, MIMO technology, new radio interface, principles of cellular network construction, antenna devices, modulation methods.*

Сьогодні розробники телекомунікаційного обладнання та оператори зв'язку, прагнучи відповісти на нові виклики, готуються серйозно перетворити архітектуру мереж і регламенти взаємодії. Так з'являються мережі п'ятого покоління (5G), які є наступним етапом еволюції мереж четвертого покоління.

У контексті огляду характеристик мережі п'ятого покоління (5G) власне розглянемо основні напрямки наукових досліджень в області 5G.

Принципи побудови систем мобільного зв'язку 5G будуть засновані на переосмисленні ряду відомих алгоритмів роботи систем зв'язку і нових технологій формування та обробки сигналів.

*Теоретичні положення К. Шеннона відносно пропускної здатності каналів зв'язку.* Традиційна формула К. Шеннона передбачає, що спектральна ефективність системи зв'язку (або пропускна здатність каналу зв'язку) логарифмічно залежить від відношення сигнал / шум у каналі зв'язку. Це означає, що шляхом навіть багаторазового збільшення відношення сигнал / шум можна отримати лише незначне збільшення пропускної здатності. Узагальнення формули Шеннона на випадок MIMO дозволило отримати істотне збільшення пропускної здатності. Потрібно також відзначити, що використання просторової кореляції трафіку дає можливість додатково оптимізувати систему зв'язку.

*Концептуальні положення побудови стільникових систем Ring and Young.* Ця, заснована на стільниках структура, зберігалася в кожному новому поколінні стандартів включаючи 1G. Проблеми, пов'язані зі споживанням енергії, зростаючим рівнем завад, забезпеченням високої мобільності, а також із сильними змінами рівня трафіку стають більш серйозними через менші відстані між стільниками. Таким чином, стає очевидним, що традиційна побудова мобільної стільникової мережі з однорідними стільниками не є оптимальним.

Планується здійснити побудову мереж 5G за принципом «без стільників» (No More Cells, NMC), відхиляючись від заснованого на стільниках покриття, управління ресурсами і обробки сигналів. При цьому для кожного абонента доступні ресурси радіозв'язку від багатьох базових станцій (точок доступу) можуть бути використані спільно.

*Управління в мережах.* Сигналізація та управління в існуючих мережах 4G здійснюється по радіоканалу. У мережі 5G характеристики сигналів абонентів і трафіку будуть дуже різноманітні, а середовище поширення сигналу буде дуже складною. Тому повинні бути створені інтелектуальні і адаптивні механізми сигналізації та управління. Наприклад, при низьких навантаженнях повинен бути використаний спеціально пристосований радіоінтерфейс, щоб знизити витрати оператора зв'язку.

*Антенні системи.* Як вже було сказано вище, мережі будуть орієнтовані на значне підвищення пропускної здатності. Зокрема, з метою підвищення пропускної спроможності планується використання технології Massive MIMO

(тобто MIMO з великою кількістю антен). Технологія Massive MIMO дозволить значно зменшити завади між стільниками і завади всередині стільників, що, в свою чергу, дозволить підвищити спектральну ефективність і енергетичну ефективність.

*Радіоінтерфейс.* Щоб забезпечити високу швидкість передачі даних з можливістю доступу до спектру всіх абонентів, радіоінтерфейс систем 5G повинен забезпечувати гнучку конфігурацію відповідно до різних вимог у наданні різноманітних послуг. Традиційний підхід, коли один радіоінтерфейс підходить у всіх випадках, повинен пройти фундаментальне переосмислення. Планується широке використання програмно конфігуруемого радіоінтерфейсу (Software Defined Air Interface, SDAI), що дозволяє вибирати потрібну конфігурацію радіоінтерфейсу (включаючи структуру кадру, режиму дуплексу, форми сигналів і схеми множинного доступу, схемі модуляції і кодування, просторової обробки і т.д.).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Кравчук С.О., Наритник Т.М. Телекомунікаційні системи терагерцового діапазону: монографія. Житомир: ФОП «Євенок О.О.», 2015. 208 с.
2. Сайко В.Г., Наритник Т.М. Радіоканал доступу терагерцового діапазону. *Розбудова економічної освіти та формування основ фінансової грамотності учнівської молоді – основа розвитку громадянського суспільства та становлення економіки знань*: Матеріали міжнародної науково – практичної конференції (Київ, 29-30 вересня 2017 р.). Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2017. С. 149-151.
3. Сайко В.Г., Наритник Т.М., Казіміренко В.Я., Дакова Л.В., Грищенко Л.М., Кравченко В.І. Використання розподілених транспортних радіомереж терагерцового діапазону в рамках побудови мереж мобільного зв'язку нового покоління. *Зв'язок*. 2016. № 6. С.16-21.
4. Мікрохвильова система широкосмугового бездротового доступу з підвищеною щільністю покриття зони обслуговування UMDS-TH: пат. 109005 Україна: МПК H04B 7/00. № u2011600935; заявл. 05.02.16; опубл. 10.08.16, Бюл. № 15. – 5 с.

**Вялкова В. І.,**  
*Кандидат технічних наук, доцент,*

**Юхименко Р.С.**  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
romayuhym@gmail.com*

## **ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ**

«Мікросервиси» - ще один новий термін на шумних вулицях розробки ПО. І хоча ми звичайно досить прихильно відносяться до всіх подібних новинок, конкретно цей термін описує стиль розробки ПО, який ми знаходимо все більш і більш привабливим. За останні кілька років ми побачили безліч проєктів, що використовують цей стиль, і результати до цих пір були позитивними. Настільки, що для більшості наших колег цей стиль стає основним стилем розробки ПО.

Якщо коротко, то архітектурний стиль мікросервісів - це підхід, при якому єдиний додаток будується як набір невеликих сервісів, кожен з яких працює у власному процесі і взаємодіє з іншими використовуючи легкі механізми, як правило HTTP. Ці сервіси побудовані навколо бізнес-потреб і розгортаються незалежно з використанням повністю автоматизованої середовища. Існує абсолютний мінімум централізованого управління цими сервісами. Самі по собі ці сервіси можуть бути написані на різних мовах і використовувати різні технології зберігання даних.

Для того, щоб почати розповідь про стилі мікросервісів, найкраще порівняти його з монолітом (monolithic style): додаток, побудований як єдине ціле. Enterprise додатки часто включають три основні частини: призначений для користувача інтерфейс (що складається в основному з HTML сторінок і javascript), база даних (як правило реляційної, з безліччю таблиць) і сервер. Серверна частина обробляє HTTP запити, виконує доменну логіку, запитує і оновлює дані в БД, заповнює HTML сторінки, які потім відправляються браузеру клієнта. Будь-яка зміна в системі призводить до перезібірки і розгортання нової версії серверної частини програми.

Монолітний сервер - досить очевидний спосіб побудови подібних систем. Вся логіка по обробці запитів виконується в єдиному процесі, при цьому ви можете скористатися наявними можливостями вашого мови програмування для поділу додатки на класи, функції і namespace. Ви можете запускати і тестувати додаток на машині розробника і використовувати стандартний процес розгортання для перевірки змін перед публікацією їх в продакшн. Ви можете



масштабувати монолітне додатки горизонтально шляхом запуску декількох фізичних серверів за балансувальником навантаження.

Монолітні додатки можуть бути успішними, але все більше людей розчаровуються в них, особливо в світлі того, що все більше додатків розгортаються в хмарі. Будь-які зміни, навіть самі невеликі, вимагають перезбірки і розгортання всього моноліту. З часом, стає важче зберігати хорошу модульну структуру, зміни логіки одного модуля мають тенденцію впливати на код інших модулів. Масштабувати доводиться весь додаток цілком, навіть якщо це потрібно тільки для одного модуля.

Ці незручності призвели до архітектурного стилю мікросервісів: побудови додатків у вигляді набору сервісів. На додаток до можливості незалежного розгортання і масштабування кожен сервіс також отримує чітку фізичну межу, яка дозволяє різним сервісам бути написаними на різних мовах програмування. Вони також можуть розроблятися різними командами.

Зазвичай для побудови мікросервісної архітектури використовують докер. Docker - програмне забезпечення для автоматизації розгортання і управління додатками в середовищі віртуалізації на рівні операційної системи. Дозволяє «упакувати» додаток з усім його оточенням і залежностями в контейнер, який може бути перенесений на будь-яку Linux-систему з підтримкою cgroups в ядрі, а також надає середовище з управління контейнерами. Спочатку використовували можливості LXC, з 2015 року почали застосовувати бібліотеку, що абстрагує віртуалізаційних можливості ядра Linux - libcontainer. З появою Open Container Initiative почався перехід від монолітної до модульній архітектурі.

Але у випадку коли у вас сотні або навіть тисячі контейнерів швидко їх розгорнути в ручну дуже складно, а іноді й неможливо. В такому разі використовують так звані оркестри. Одним із них є Kubernetes. Kubernetes є проектом з відкритим вихідним кодом, призначеним для управління кластером контейнерів Linux як єдиною системою. Kubernetes управляє і запускає контейнери Docker на великій кількості хостів, і так само забезпечує спільне розміщення та реплікацію великої кількості контейнерів. Проект був розпочатий Google і тепер підтримується багатьма компаніями, серед яких Microsoft, RedHat, IBM і Docker.

Компанія Google користує контейнерну технологію вже більше десяти років. Вона починала з запуску більш 2 млрд контейнерів протягом одного тижня. За допомогою проекту Kubernetes компанія ділиться своїм досвідом створення відкритої платформи, призначеної для масштабується запуску контейнерів.

Проект переслідує дві мети. Якщо ви користуєтеся контейнерами Docker, виникає наступне питання про те, як масштабувати і запускати контейнери відразу на великій кількості хостів Docker, а також як виконувати їх

балансування. У проекті пропонується високорівнева API, що визначає логічне групування контейнерів, що дозволяє визначати пули контейнерів, балансувати навантаження, а також задавати їх розміщення.

Kubernetes є прекрасним інструментом, але в середовищі платіжних систем є деякі обмеження. Піднімається наступні питання:

- як завести google cluster у scoup;
- як подувати діюча мережева діаграма, яка визначає всі зв'язки між середовищем даних власників карт та іншими мережами, включаючи будь-які бездротові мережі;
- як підтримувати інвентаризацію системних компонентів, які входять в scoup для PCI DSS;
- як конторлювати всі дії, вчинені будь-яким індивідом з root або адміністративними привілеями.
- 

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Using Docker: Developing and Deploying Software with Containers 1st Edition by Adrian Mouat
2. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure 1st Edition by Kelsey Hightower, Brendan Burns, Joe Beda
3. Requirements and Security Assessment Procedures, Version 3.2.1, May 2018
4. Deploying Rails with Docker, Kubernetes and ECS by Acuña, Pablo

**Гаврилюк Г. В.,**

*студент факультету інформаційних технологій  
greggavryluk@gmail.com*

**Оксіюк О. Г.**

*доктор технічних наук, професор,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
oksiuk@ukr.net*

## **МІКРОСЕРВІСНА АРХІТЕКТУРА ЯК ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ**

Мікросервіси – це архітектурний стиль за яким єдиний застосунок будують як сукупність невеличких сервісів, кожен з яких працює у своєму власному процесі та комунікує з рештою, використовуючи легковагові механізми, зазвичай HTTP. Ці сервіси будуються навколо бізнес-потреб і розгортаються незалежно з використанням зазвичай повністю автоматизованого

середовища. Існує абсолютний мінімум централізованого керування цими сервісами. Самі по собі вони можуть бути написані з використанням різних мов і технологій зберігання даних.

Мікросервісна архітектура добре підходить для процесу безперервної поставки, на відміну від сервіс-орієнтовної архітектури мікросервісна спрямована на створення одного застосунка в той час як сервісно орієнтована система – це множина застосунків, які взаємодіють між собою.

Не зважаючи на те, що мікросервісна архітектура в основному критикується через такі проблеми:

- Мікросервіси спадкують усі проблеми розподілених систем (складність розподілених транзакцій, остаточна узгодженість, CAP теорема).
- Значні накладні витрати на інфраструктуру, моніторинг і операційні дії
- Ускладнене налагодження, зневадження, трасування.
- Відсутність згоди між розробниками: різні погляди на переваги мікросервісної архітектури проти традиційної монолітної можуть викликати масу дискусій що призводить до втрати часу і зниження продуктивності.
- Обмеження типу «одна команда — один сервіс» викликає бар'єри: коли одна команда для розробки свого сервісу заблокована відсутністю необхідного їм функціоналу сервісу що розробляється іншою командою.
- Незалежність сервісів призводить до дублювання коду (утиліти, робота з БД, об'єкти транспортування даних тощо).
- Проблеми зі стабільністю мережевого зв'язку між сервісами, мережеві затримки, маршалінг/демаршалінг даних.
- Ускладнене тестування і розгортання.
- Ускладнене забезпечення безпеки.

Воно має безліч переваг, серед яких:

- Високий рівень незалежності: незалежна розробка, незалежне розгортання.
- Незалежне масштабування.
- Невелика кодова база зменшує кількість конфліктів та дозволяє швидко залучувати нових розробників.
- Простота заміни однієї реалізації сервісу іншим.
- Простота додавання нового функціоналу в систему.
- Ефективне використання ресурсів.
- Еластичність: вихід з ладу одного сервісу зазвичай не призводить до виходу з ладу всієї системи.
- Сервіси організовані відносно бізнес логіки, яку вони виконують.
- Кожен сервіс незалежно від інших може бути реалізований за допомогою будь-якої мови програмування, СБД тощо.

- Архітектурно побудовані за симетричним принципом (виробник-споживач), які можуть бути спрямовані на підвищення ефективності систем забезпечення безпеки обробки, збереження, передачі та отримання інформації.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сем Ньюмен, Building Microservices: <https://www.ozon.ru/context/detail/id/135199296/>.
2. <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

**Гарко І.І.**

*кандидат фізико-математичних наук,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
м. Київ, Україна  
garko.iryua@gmail.com*

### **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ MOODLE ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗВО**

*У доповіді розглянуто питання використання системи Moodle для організації самостійної роботи студентів закладів вищої освіти.*

**Ключові слова:** *самостійна робота, електронне навчання, Moodle, BigBlueButton.*

*The talk is devoted to the use of the Moodle system for the organization of individual work of students of institutions of higher education.*

**Keywords:** *individual work, e-learning, Moodle, BigBlueButton.*

Сучасне суспільство вимагає активної, креативно мислячої, всебічно розвиненої та творчої особистості, що змушує педагогів переходити на новий рівень викладання. Сьогодні одним із основних завдань сучасного викладача є навчити студента самостійно поповнювати свої знання та добре орієнтуватися в потоці сучасної інформації. Адже сам там, де здійснюється самостійний пошук, починається творчість. У закладах вищої освіти підготовка майбутніх спеціалістів має орієнтуватися на формування у студентів самостійності, а не тільки на репродуктивну діяльність. Підвищення ролі самостійної роботи в процесі навчання вимагає відповідної організації навчального процесу. Тому

поряд із традиційними підходами організації навчального процесу варто розглядати нові технології навчання, зокрема електронне навчання.

На сьогодні, під час навчання у закладах вищої освіти дуже важливо, щоб студенти мали доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і будь-де, що дозволяє зробити навчальний процес більш демократичним та комфортнішим. Під час цього важлива роль відведена самостійній роботі студента, що передбачає максимальну активність студента при відсутності безпосереднього контакту з викладачем. Одним із засобів використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання в закладах вищої освіти є модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle.

MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) є найпоширенішою на сьогодні системою електронного навчання не тільки в Україні, а й за кордоном. Його інтерфейс перекладений 82 мовами та використовується в 50 тисячах організацій з 200 країн світу [1]. Система Moodle є привабливою для користувачів, оскільки є можливість отримати доступ до ресурсів за допомогою веб-браузера із різних місць, використовуючи мережу Internet.

Для організації самостійної роботи студенту можна запропонувати різноманітні види завдань для засвоєння матеріалу з конкретної теми курсу: вивчити теоретичні матеріали теми, виконати практичні завдання, скласти термінологічний словник, підготувати реферат згідно списку рекомендованих тем, а також пройти тестування. Модульний та підсумковий контроль здійснюється за допомогою модуля «Тест». Підтримується кілька типів питань у тестових завданнях (на відповідність, так/ні, множинний вибір, короткі відповіді та ін.).

Крім того, можна проводити різного роду вебінари, відео-конференції тощо. Один з додаткових модулів Moodle дозволяє дуже швидко підключити до переліку видів діяльності популярну систему проведення відео-конференцій BigBlueButton. Система підтримує багато користувачів, дозволяє використовувати свою камеру, отримувати зображення з робочого столу і застосовувати його як презентацію. Крім того, можна обмінюватися файлами з іншими учасниками конференції.

Отже, система Moodle дозволяє організувати доступ слухачів курсів до якісних навчальних матеріалів, безперервну взаємодію учасників навчального процесу, постійний контроль за активністю та якістю засвоєння навчального матеріалу. Незважаючи на те, що система Moodle створювалась для підтримки дистанційного навчання, досвід роботи з нею показує, що її можна успішно використовувати в процесі організації самостійної роботи студентів денної форми навчання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Бугайчук К.Л.* Напрями використання LMS Moodle в системі професійної підготовки та підвищення кваліфікації науково-педагогічного складу ВНЗ МВС України [Електронний ресурс].

2. *Нелепова А. В.* Організація дистанційного навчання у системі Moodle : [метод. рекомендації для викладачів] / А. Нелепова, Л. Борян. – Миколаїв, 2010.

3. *Ладик О. І.* Реалізація навчального матеріалу для дистанційного навчання на базі програмної платформи управління електронним навчанням Moodle / О. Ладик, С. Осипчук // Наукові записки УНДІЗ. – No 5 (7). – 2008.

4. *Остапчук Л. Р.* Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE / Л. Остапчук. – Луцьк. – 2009.

**Домрачев В.М.,**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
mipt@ukr.net*

**Жабська І.М., Уваров К.В.**

*ПАТ «Кристалбанк»,  
м. Київ, Україна*

## **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ЛІКВІДНОСТІ У БАНКУ**

*The paper considers the perspectives of improvement of methods of regulation of banks in Ukraine. The authors offer system the Liquidity risk analysis of banks.*

*Keywords: Liquidity Risk, money stability, credit risk, commercial banks.*

Одним з найбільш важливих завдань управління будь-яким банком є забезпечення відповідного рівня *ліквідності*. Банк вважається ліквідним, якщо він має доступ до засобів, які можуть бути залучені за розумною ціною і саме в той момент, коли вони будуть необхідні. Це означає, що банк або має в своєму розпорядженні необхідну суму ліквідних коштів, або може швидко їх одержати за допомогою (міжбанківських) позик або продажу високоліквідних активів. Особливу актуальність питанням регулювання ліквідності банку надають фінансові кризи, коли багато банків, які демонстрували динамічне зростання, не можуть вирішити проблему ліквідності у швидко мінливому фінансовому середовищі. Тому банки розробляють власні інструкції та програмні засоби з управління ризиком ліквідності. Ризик ліквідності звичайно асоціюється з

ринковим, кредитним і операційним ризиками. Проте таке уявлення вводить в оману, оскільки зміна ризику ліквідності є наслідком, а не причиною змін ринкового, кредитного і операційного ризиків. Ліквідність банку, як і прибутковість залежить від показників фінансового та кредитного ринку (рис.1).

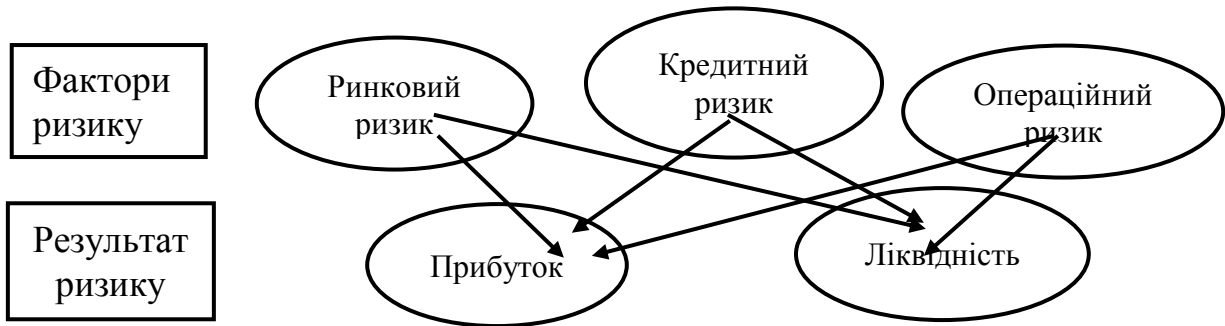


Рис.1. Показники фінансового та кредитного ринку

Національний банк України 11 червня 2018 року видав Постанову «Про затвердження Положення про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах», в якій рекомендував банкам запровадити внутрішньобанківські документи з питань управління ризиками, виконати заходи із запровадження вимог та розробити відповідне програмне забезпечення.

У Положенні вказано, що політика управління ризиком ліквідності повинна обов'язково містити:

- 1) мету, завдання та принципи управління ризиком ліквідності;
- 2) організаційну структуру процесу управління ризиком ліквідності з урахуванням розподілу функціоналу учасників процесу, їх повноваження, відповідальність та порядок взаємодії;
- 3) перелік лімітів для контролю за ризиком ліквідності та порядок їх установлення;
- 4) підходи щодо виявлення, вимірювання, моніторингу, контролю, звітування та пом'якшення ризику ліквідності;
- 5) процедури визначення, затвердження та перегляду припущень, що використовуються для вимірювання ризику ліквідності;
- 6) принципи диверсифікації активів та джерел фінансування з точки зору їх впливу на ризик ліквідності;
- 7) підходи щодо проведення стрес-тестування ризику ліквідності;
- 8) перелік та формат (інформаційне наповнення) форм управлінської звітності щодо ризику ліквідності, порядок та періодичність/терміни їх надання суб'єктам системи управління ризиками.

Існує декілька теорій, які визначають принципи управління ліквідністю. Ліквідність є комплексним динамічним показником. Для найповнішої характеристики в сучасній літературі виділяють два підходи до оцінки ліквідності: ліквідність на дату, миттєва ліквідність (ліквідність - запас), поточна ліквідність (ліквідність - потік).

Поняття ліквідності як запасу має на увазі наявність в балансі банку ліквідних активів (запас або «подушка» ліквідності), які можуть бути направлені на безперебійне забезпечення операційної діяльності. Таким чином ліквідність як запас на певну дату дозволяє оцінити ліквідність банку на певний момент і рівень управління ліквідністю. Основу підходу до оцінки ліквідності як до запасу ліквідних засобів складає коефіцієнтний аналіз ліквідності і визначення показника миттєвої ліквідності.

Поняття ліквідності як потоку показує стан рівня ліквідності як запасу в майбутньому, її прогностичні значення і динамічні зміни з урахуванням впливу вхідних і витікаючих грошових потоків, що утворюються при операційній діяльності, а також дозволяє оцінити здатність банку змінювати структуру активів і пасивів. На основі підходу до оцінки ліквідності як до потоків ґрунтується побудова основного інструменту управління ліквідністю - плану - прогнозу руху грошових коштів і визначення нетто-ліквідної позиції (розривів).

Всі витікаючі потоки грошових коштів, які залучені, можна розділити на плановані (очікувані), пов'язані з виконанням операцій, термін яких заздалегідь відомий, і прогнозовані, такі, що не мають точних термінів, що характеризуються певною вірогідністю їх настання, створюють ризик ліквідності.

Принципи управління ліквідністю відрізняються ступенем уваги, яка приділяється розподілу активів та якості пасивів банку. Тому система управління ліквідністю в першу чергу має забезпечувати оцінку якості активів (стану кореспондентських рахунків, валютну позицію, розриви у грошових потоках тощо).

Тому аналіз ліквідності розподіляється на дві складові – аналіз статички та аналіз динаміки. У статичці, нам доводиться аналізувати фактори ризику, зокрема ринкові, різні коефіцієнти (економічні нормативи), їх волатильність та їх вплив на показники ліквідності. Особливу увагу приділено зміні розривів у строках активно-пасивних операцій (GAP аналіз). При статичному аналізі враховуються тільки існуючі контракти.

При аналізі та прогнозі динаміки показників ліквідності мають бути враховані можливі зміни макроекономічних та монетарних показників (інфляція, курс валюти, динаміка процентних ставок), очікувана поведінка клієнтів банку тощо.



Таблиця 1.

Активи, тис. грн.	на вилучення	овернайт	від 2 до 7 днів	від 8 до 14 днів	від 15 до 21 днів	від 21 до 31 днів	від 32 до 62 днів	від 63 до 92 днів	від 93 до 183 днів	від 184 до 274 днів	від 275 до 365 (366) днів	від 366 (367) до 730 (731) днів (р/р)	від 2 до 3 років	від 3 до 5 років	більше 5 років	не визначений	Всього
Готівкові кошти та банківські метали																	
Кошти в НБУ																	
Кошти в інших банках																	
Цінні папери, що рефінансуються НБУ																	
Інші цінні папери																	
Кредити, надані юридичним особам																	
Кредити, надані фізичним особам																	
Основні засоби																	
Дебіторська заборгованість																	
Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії																	
Інші фінансові активи																	
Інші активи																	
<b>Всього активи</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Зобов'язання, тис. грн.</b>																	
Кошти НБУ																	
Кошти інших банків																	
Кошти юридичних осіб (в т.ч. небанківських фін. організацій)																	
Кошти фізичних осіб																	
Кошти міжнародних та інших організацій																	
Кошти бюджетних організацій																	
Цінні папери власного боргу																	
Субординований борг																	
Кредиторська заборгованість																	
Інші фінансові зобов'язання																	
Інші зобов'язання																	
<b>Всього зобов'язання</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Капітал, тис. грн.</b>																	
<b>Розрив ліквідності, тис. грн.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Кумулятивний розрив ліквідності, тис. грн.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Об'єднуючи обидва вищезгадані методи аналізу ризику ліквідності авторами пропонується розглядати у динаміці показники, які наведено у таблиці.

У таблиці наведено результати GAP аналізу (аналізу розривів), який є традиційним методом якісного вимірювання ризику ліквідності з врахуванням ризиків процентної ставки та обмінного курсу (FX).

**Дудка І. О.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*ihordudka@gmail.com*

## **АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДІЯЛЬНОСТІ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ**

Вступ: У сучасному світі стрімкими темпами розвиваються інформаційні технології та ті сфери людської діяльності, які з ними пов'язані. Інформатизація стала невід'ємною частиною життя людини. З кожним роком все більший обсяг інформації обробляється за допомогою сучасних персональних комп'ютерів. Це означає, що суспільство стало на шлях інформаційного розвитку.

Торгівельна діяльність є одним з основних напрямів інформатизації в нашій країні. Загальновідомо, що кожний працівник, зайнятий у торгівлі, переобтяжений необхідністю заповнення великої кількості робочої документації. З іншого боку, без використання сучасних технологій важко якісно заповнити необхідні документи, що негативно позначається на цілісності даних. Комп'ютеризація торговельних закладів передбачає створення баз даних різного призначення та отримання необхідних даних в автоматичному режимі.

Об'єкт і предмет дослідження: Об'єктом дослідження є автоматизована інформаційна система діяльності інтернет-магазину комп'ютерної техніки.

Автоматизовані інформаційні системи – це системи для пошуку, збирання, зберігання, накопичення, обробки, передачі інформації за допомогою використання обчислювальної техніки, засобів і каналів зв'язку, комп'ютерних інформаційних мереж. Вони є з'єднувальною ланкою між об'єктами і суб'єктами управління і виконують такі важливі функції:

- сприйняття вихідних даних і запитів, які вводяться користувачами ;
- обробка даних, які введені і зберігаються в системі відповідно до певних алгоритмів;
- формування необхідної вихідної інформації.

Інтернет-магазин — місце в інтернеті, де відбувається прямий продаж товарів споживачеві (юридичній або фізичній особі), враховуючи доставку. При цьому розміщення споживацької інформації, замовлення товару і угода відбуваються там само, всередині мережі (на сайті інтернет-магазину).

Електронний магазин — сайт, з якого можна вибрати та замовити потрібний товар чи послугу. Інтернет-магазин перш за все передбачає грошові розрахунки на відміну від сайтів, які надають послуги безкоштовно. Для безпечного використання сайту передбачені надійні протоколи — https, та інші системи безпеки.

Предмет дослідження: структуру та складові автоматизованої інформаційної системи, складові інтернет-магазину та його побудова.

Принципи роботи інтернет-магазину: Схема роботи інтернет-магазину не складна, взаємодія між менеджером і покупцем можна зобразити у вигляді наступних кроків (рисунок 2.1):

- клієнт переходить на сайт інтернет-магазину і заповнює кошик знайденими в асортименті потрібними товарами;
- під час заповнення заявки покупець прописує свої контактні дані і обраний спосіб проведення оплати;
- за допомогою менеджера покупець підтверджує свою заявку і уточнює контактні дані, зокрема адресу доставки посилки;
- клієнт оплачує відмічені товари на даному етапі в Інтернеті або в пункті доставки, коли прибула посилка;

- менеджер або інший уповноважений співробітник інтернет-магазину займається упакуванням замовленого товару і передає його транспортному перевізнику або в пункт самовивозу, куди клієнт звертається самостійно;
- покупець оплачує замовлення при отриманні, якщо на попередніх етапах цей крок був пропущений;
- здійснюється післяпродажне взаємодія з клієнтом (e-mail-маркетинг, крос і апселл-продажу, реклама).

Однак щоб успішно здійснювати ці кроки, потрібно не тільки засвоїти їх особливості, але і заздалегідь вибрати для себе найбільш вигідну і зручну схему співпраці з постачальниками.

Висновок: У цій роботі була створена автоматизована інформаційна система діяльності інтернет-магазину комп'ютерної техніки, яка змогла б автоматизувати діяльність, пов'язану з діяльністю продажу товару. В автоматизованій інформаційній системі необхідно передбачити збір та внесення всіх необхідних даних, які в подальшому будуть необхідні для роботи всієї системи.

Автоматизована інформаційна система повинна виконувати збір даних, заповнювати всі необхідні довідники, документи, звіти та відбір в базі даних, а так само стежити за тим, щоб введені дані були точні й правильно оформлені.

Коли надходить нова інформація, програміст заносить всі дані в базу даних. Розроблена система повинна автоматизувати роботу інтернет-магазину. Система повинна дозволяти програмістові здійснювати перевірку необхідних даних, а також можливість внесення коригувань, перегляд всіх довідників, журналів та звітів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Максим Кузнецов/ Игорь Симдянов - MySQL 5
2. Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5) – Robin Nixon
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ с СА ERwin Modeling Suite 7.3 - В. И. Горбаченко/ Г. Ф. Убиенных/ Г. В. Бобрышева
4. Афоніна С. Електронні гроші. - СПб: Питер, 2007.
5. Балабанов І.Т. Інтерактивна бізнес. - СПб: Питер, 2007.
6. Гуров В.В. Інтернет для бізнесу. М., 2007.
7. Соколова А.Н. Електронна комерція: світовий і російський досвід, Москва, 2008 р.
8. Успенський І.В. Інтернет як інструмент маркетингу. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2009.
9. Успенський І.В. "Енциклопедія Інтернет-бізнесу", СПб, 2007 р.
10. Холмогоров В. Інтернет-маркетинг.Короткий курс.- СПб.: Питер, 2008

Духновская К.К.,  
Ковтун О.И.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
duchnov@ukr.net

## ДИНАМИЧЕСКАЯ МЕРА TF-IDF

**Актуальность.** Согласно статистике международной аналитической компании *IDC*, каждые полтора года, количество данных в сети *Internet* удваивается. Поэтому важным аспектом исследования информационного поиска является динамика информации, которая публикуется в *Internet*, в частности динамические модели текстового документа.

**Модели текстовых документов.** На сегодня широко используется модель текстового документа, основанная на статической мере *TF-IDF*. Пусть имеем коллекцию текстовых документов и словарь  $W$  – упорядоченный набор терминов, мощность которого  $M$ . Мощность словаря – это количество терминов, которые в нем содержатся. Тогда документ можно представить в виде вектора [1,2]:

$$D_i = \langle w_{1i}, w_{2i}, \dots, w_{Mi} \rangle \quad (1)$$

где  $w_{ki}$  – частота  $k$ -ого термина в  $i$ -ом документе ( $i=1, \bar{M}$ ).

Частота термина рассчитывается по формуле *TF-IDF*:

$$TF_{ki} = \frac{m_{ki}}{M_i} \quad (2)$$

$m_{ki}$  - количество вхождений  $k$ -го термина в  $i$ -й документ коллекции,  $M_i$  - общее количество терминов в  $i$ -ом документе;

$$IDF_{ki} = \ln \frac{N}{n_k} \quad (3)$$

$N$  - общее количество документов в коллекции,  $n_k$  - количество документов в коллекции, в которых встречается  $k$ -й термин. Величина  $IDF_k$  характеризует важность  $k$ -ого термина в коллекции документов.

Тогда частота термина, вычисляется по формуле:

$$w_{ki} = TF_{ki} * IDF_{ki} \quad (4)$$

**Динамические модели.** Чтобы получить количественную оценку скорости старения научных публикаций Р.Бартон и Р.Кеблер использовали модель Мальтуса [3]. Данная модель может иметь место при следующих допущениях:

а) пусть  $N$  - количество текстовых документов по некоторой тематике;

б) предполагается, что скорость роста количества текстовых документов этой тематики прямо пропорциональна  $N$ .

Последнее предположение вытекает из статистических исследований международной аналитической компании  $IDC$ . Если рассматривать модель документа, которая задается формулами (1-4), то одна из составляющих этой модели  $TF$  не зависит от времени, при условии, что количество слов в словаре не изменяется со временем. Действительно,  $TF$  вычисляется согласно формуле (2), но ни количество вхождений  $k$ -го термина в  $i$ -й документ, ни общее количество терминов в  $i$ -ом документе не изменяются со временем.

Динамической составляющей этой модели является величина  $IDF$ , которая вычисляется, согласно формулы (3). Пусть  $IDF_k(t)$  - важность  $k$ -ого термина в коллекции документов в момент времени  $t$  по данной тематике. Относительное изменение этой величины за отрезок времени  $t$  определим, как  $R(t)$ :

$$R(t) = (IDF_k(t+\Delta t) - IDF_k(t)) / (IDF_k(t) * \Delta t)$$

Тогда

$$R(t) * IDF_k(t) = (IDF_k(t+\Delta t) - IDF_k(t)) / \Delta t$$

при переходе к пределам получаем:

$$\frac{dIDF_k}{IDF_k} = R(t)dt \quad (5)$$

Получаем дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Проинтегрируем левую и правую часть уравнения (5)

$$\ln(IDF_k) = \int_0^t R(t)dt \Rightarrow IDF_k(t) = e^{\int_0^t R(t)dt}$$

Решение уравнения (5) зависит от функции  $R(t)$  - относительного изменения важности  $k$ -ого термина в коллекции документов. Если  $R(t)$  - не зависит от времени, т.е. является константой, то получаем модель Мальтуса:

$$IDF_k(t) = IDF_{k0} e^{\alpha_c t - \beta_c t}$$

где  $IDF_{k0}$  - важность  $k$ -ого термина в момент времени  $t=0$ ;

$\beta_c$  - коэффициент полураспада актуальности текстового документа, отнесенного к классу  $C$ , определяемый экспертным путем, для каждого класса отдельно;

$\alpha_c$  - коэффициент роста количества текстовых документов класса  $C$ .

Рассмотрим модель документа (1), где для термина вес  $w_{ik}$  определяется формулой (4). Данная формула является произведением стационарной составляющей  $TF$  и динамической  $IDF$ . Тогда, опираясь на модель Мальтуса, можно получить динамическую модель (1):

$$w_{ik}(t) = TF_{ik} * IDF_{ik} * e^{\alpha_c T - \beta_c T} \quad (6)$$

где  $TF_{ik}$  - локальная частота  $k$ -го термина в  $i$ -м документе коллекции текстовых документов, определяется формулой (2),  $IDF_k$  - инверсия частоты, с которой этот термин встречается в коллекции, определяется формулой (3).

**Результаты.** Построена динамическая модель текстового документа на основании *TF-IDF*, которая может использоваться в информационно-поисковых системах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.С.Сизгачёв. Модель текста в виде набора числовых признаков. Доступно на: <http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/IST7/sigachov/Sigachov.htm57>.
  2. Д.В. Ландэ. Основы интеграции информационных потоков. – К.: ООО «Инжиниринг», 2006. – 235 с.
- Пошук інформації//Анісімов А.В., Глибовець А.М., Глибовець М.М., Шабінський А.С.- К.: Національний університет “Києво-Могилянська академія”, 2015. - 283 с.

**Єгорченков О.В.,**

*кандидат технічних наук, доцент*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*alexee@ukr.net*

**Єгорченкова Н.Ю.**

*кандидат технічних наук, доцент*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*realnata@ukr.net*

#### ОСНОВИ ПОБУДОВИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО 4П- СЕРЕДОВИЩА

*В статье рассмотрены основы построения 4П - среды. Показано, что одна из проблем современного проектного менеджмента заключается в том, что традиционно задачи интеграции информации в системах управления проектами рассматриваются в рамках способов управления информационным связью в проектах, но с повышением уровня информатизации проектно-ориентированных предприятий этого оказывается недостаточно. Для решения этой проблемы предложено создание единой функциональной среды управления проектами, портфелями, программами проектов и проектно-ориентированным предприятием.*

**Ключевые слова:** *управление проектами, портфель проектов, программа проектов, информатизация, информационная система*

*In the article the bases of construction of 4P - environment are considered. It is shown that one of the problems of modern project management lies in the fact that, traditionally, the tasks of information integration in project management systems are considered in the framework of the ways of managing information communication in*

*projects, but this is not enough with increasing the level of informatization of project-oriented enterprises. To solve this problem, it is proposed to create a single functional environment for project management, portfolios, project programs and a project-oriented enterprise.*

**Keywords:** *project management, project portfolio, project program, informatization, information system*

Діяльність проектно-орієнтованих підприємств в нашій країні і за кордоном характеризуються складністю і невизначеністю, значною залежністю від динамічного оточення, що включає соціально-економічні, політичні, фінансово-економічні, законодавчі впливи як держави, так і конкуруючих підприємств, а також партнерів по бізнесу. Тому відсутність систем, що забезпечують ефективне управління підприємствами, проектами, програмами і портфелями проектів призводить до неефективності управлінських рішень, виконання непотрібних робіт або нескоординованої їх реалізації, збитків, авралів, зривів робіт по найважливішим контрактами, численних проблем. Веління часу - змінити такий стан справ, знайти наукові методи створення систем управління всіма видами діяльності проектно-орієнтованих підприємств.

Одна з проблем сучасного проектного менеджменту полягає в тому, що зазвичай на підприємствах для управління проектами використовуються різні інструментальні програмні засоби, які вирішують різні функціональні задачі: планування, контролю, економічної та фінансової оцінки та ін. Традиційно задачі інтеграції інформації в таких системах розглядаються в рамках способів управління інформаційним зв'язком в проектах. Але з підвищенням рівня інформатизації проектно-орієнтованих підприємств, використанням для вирішення функціональних задач різноманітних інформаційних систем (ІС) цього виявляється недостатньо. Ще більше ускладнюється ця задача, коли вимагається управляти масштабними програмами, чи портфелями проектів і програм. Виникають нові проблеми – координації діяльності, розподілу ресурсів, пріоритетизації проектів і програм, формування команд, виконання виробничих чи управлінських функцій підприємства не в розрізі окремих проектів, а по портфелю в цілому. І тут виникає ще один рівень складності. Задачі управління портфелями проектів і програм перетинаються з функціональними задачами управління самим підприємством. Виходячи з цього, на перший план виступає задача створення єдиного функціонального середовища управління проектами, програмами, портфелями проектів і програм, і проектно-орієнтованим підприємством (4П-середовища), яке б включало інструменти, задіяні як в проектній, так і в операційній діяльності підприємства і забезпечувало системний (синергетичний) ефект від вирішення комплексу задач управління портфелями проектів і програм, як єдиної системи функцій.

На відміну від ERP систем [1], де функції управління ресурсами підприємств доповнюються модулями управління проектами створення функціонального 4П-середовища полягає в доповненні інструментальних програмних засобів управління проектами функціями, які дають змогу інтегрувати їх як з процесами управління портфелями проектів і програм, та і з процесами управління самим проектно-орієнтованим підприємством. Це з одного боку знизить вартість засобів управління проектами, з іншого, підніме їх функціональну повноту. На сьогодні найбільш повною в функціональному розумінні відповідно до поставленої задачі є Oracle Primavera [2]. Але навіть в цьому засобі немає багатьох функцій, які б дозволяли ефективно інтегрувати його в функціональне середовище управління підприємством. Тому є необхідність в створенні такого функціонального середовища, яке було б повне відносно процесів управління проектами/програмами/портфелями і проектно-орієнтованим підприємством в частині управління проектами/програмами/портфелями.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Enterprise Resource Planning Systems Transform, Integrate and Scale Businesses. Retrieved from: <http://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml>
2. Комплексная система управления проектным портфелем Primavera. Retrieved from: <https://www.oracle.com/ru/applications/primavera/>

**Запека В. М.**

*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
vovazapeka@gmail.com*

#### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗКОНТАКТНИХ ПЛАТІЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ**

*Досліджено сучасний стан розвитку системи безготівкових та безконтактних платежів в Україні. Розглянуті принципи роботи технології NFC. Обґрунтовано перспективу подальшого розвитку ринку безконтактних платежів в Україні.*

**Ключові слова:** *платіжна система, безготівкові розрахунки, передача даних, NFC, безконтактні платежі.*



*Исследовано современное состояние развития системы безналичных и бесконтактных платежей в Украине. Рассмотрены принципы работы технологии NFC. Обосновано перспективу дальнейшего развития рынка бесконтактных платежей в Украине.*

**Ключевые слова:** *платежная система, безналичные расчеты, передача данных, NFC, бесконтактные платежи.*

*It was researched the modern state of non-cash system development and contactless payments in Ukraine. Principles of NFC technology were considered. It was also grounded the prospect of the further development of the contactless payments market in Ukraine.*

**Key words:** *payment system, cashless settlements, data transfer, NFC, contactless payments.*

На сьогоднішній день глобалізаційні процеси завдяки досягненням в галузі комп'ютерних та комунікаційних технологій зачіпають всі сфери суспільного життя – від освіти та охорони здоров'я до фінансів та економіки. Зокрема, зростають обсяги та інтенсивність здійснення фінансових операцій внаслідок підвищення соціально-економічного розвитку та зростання мобільності людських та грошових ресурсів між різними країнами. Для функціонування економіки та забезпечення фінансової стабільності вирішальне значення мають ефективні та безпечні платіжні системи. Саме вони є важливою частиною фінансової і економічної інфраструктури будь-якої країни.

Сучасний стан платіжних систем і безготівкових розрахунків в Україні свідчить про їх динамічний розвиток, розширення спектру платіжних інструментів, що відображують ключові потреби в платіжних послугах, а також про інтеграцію платіжних систем у національну платіжну інфраструктуру [3].

У науковій літературі найбільш активно проблеми розвитку платіжних систем і безготівкових платежів досліджують В.Д. Базилевич, О.І. Барановський, В.Ю. Білоусова, І.М. Голдовський, Д.Ю. Голембіовський, В.М. Кравець, О.В. Дзюблюк, Р.О. Капралов, Т.Т. Ковальчук, О.М. Колодізев, О.О. Махаєва, С.В. Науменкова, А.С. Обаєва, М.В. Образцов, М.І. Савлук, Т.С. Смовженко, О.В. Трачук, В.М. Усоскін, Н.М. Шелудько та інші відомі науковці [3].

Глобалізація та науково-технічний прогрес призвели до значних змін в цій сфері та нових викликів. Тому дуже важливо приділити значну увагу новим рисам платіжних систем. Вже сьогодні стає зрозуміло, що нові види електронних та мобільних платежів сприятимуть поширенню безготівкових розрахунків у всьому світі. Звичайно швидкість проникнення таких платежів різняться в країнах з розвинутою економікою порівняно з країнами з перехідною економікою. Серед факторів, що впливають на впровадження електронних та мобільних платежів — економічні, законодавчі, соціальні та

технологічні особливості країни, а також готовність і здатність користувачів застосовувати такі методи оплати.

Разом з такими технологіями безконтактних платежів, як PayPass та PayWave активно поширюється і більш зручний інструмент за технологію Near Field Communication (NFC), яку просувають у світі вже кілька років, як універсальне рішення для реалізації безконтактних платежів. Система NFC дозволяє здійснювати оплату товарів і послуг, використовуючи смартфони і планшети. Ця технологія може бути впроваджена не тільки на пластиковій карті, але і в іншому предметі - брелоках, годинниках і, що найголовніше - в мобільних телефонах і планшетах. У зв'язку з цим процес оплати картою з безконтактним інтерфейсом і телефоном, наприклад, можуть відрізнитися по зручності для клієнта і процесу оплати.

Технологія NFC дозволяє перетворити смартфон у повноцінний «мобільний гаманець» і замінити платіжні карти у «класичному» вигляді, які клієнт зберігає у своєму гаманці. Мобільні пристрої встановлюють високочастотне з'єднання на відстані 5-10 см. На практиці це означає, що, піднісши мобільний пристрій до терміналу, користувач отримує можливість здійснити платіж бездротовим шляхом, що істотно спрощує процес покупки.

До переваг NFC відносять також високу безпеку платежів. Безконтактна технологія дозволяє уникнути головної загрози - скімінгу даних в момент попадання картки в пристрій або руки шахрая. За безпеку транзакцій відповідає Secure Element, встановлений у телефони, що підтримують технологію NFC. Secure Element - це чіп, який стійкий до злому, забезпечує захищене сховище для платіжних додатків, здійснення платіжних операцій та зберігання конфіденційних даних. За відсутності Secure Element безпеку розрахунків NFC забезпечує глобальна цифрова платформа токенизації Mastercard Digital Enablement Service (MDES). MDES дозволяє перетворити будь-який пристрій із NFC-чипом та підключенням до інтернету на безпечний платіжний інструмент: для максимального рівня захисту операцій створюється унікальний шифр (токен). Токен — це 16-значна комбінація цифр, прив'язана до номера банківської картки користувача, яка є унікальною для кожного підключеного пристрою. Реквізити банківської картки є прихованими при токенизованій оплаті, і тому надійно захищеними. Для верифікації платника зі сторони банку в процесі оплати Mastercard трансформує токен у номер картки.

Прагнення українців платити смартфоном та іншими NFC-пристроями зростає кожного дня. За останній рік в Україні кількість безконтактних оплат за допомогою смартфона з Mastercard зросла у 68 разів, включаючи оплати через мобільні гаманці українських банків та глобальні сервіси Google Pay, Apple Pay та Garmin Pay. Це свідчить про те, що популярність оплат смартфонами та іншими гаджетами стрімко зростає. За даними Mastercard, кількість підключених пристроїв в Україні щомісяця зростає на 25% [1].

Популярності NFC-платежів також сприяє постійне розширення мережі POS-терміналів. Як показують дані НБУ, понад 75% усіх POS-терміналів підтримують безконтактні платежі. За даними Mastercard, частіше за все українці розраховуються NFC-пристроями у продуктових магазинах, громадському транспорті, ресторанах і кафе, а також на АЗК.

Як свідчать результати дослідження GfK Ukraine щодо здійснення онлайн-покупок станом на квітень 2018 року, 50% користувачів інтернету по всій Україні у віці 16 років та старше, у кого був досвід здійснення онлайн-покупок, шукали інформацію про товар зі смартфонів, і в 43% зробили замовлення за допомогою смартфона. При цьому важливо відзначити, що опитана аудиторія в цілому є досить активною: в середньому користуються 3-4 гаджетами і 85% вже користуються смартфонами [2].

Аналіз вітчизняної та зарубіжної практики показує, що технічний прогрес має значний вплив на розвиток платіжних інструментів, форми та способи здійснення платежів. Незважаючи на коротку історію, платіжні картки та електронні гроші на сьогодні займають значний сегмент ринку. Прогнозовано, що надалі відбуватиметься зростання обсягів безконтактних платежів, що переважно будуть реалізовані на базі мобільних засобів зв'язку та інших сучасних персональних гаджетів. Подальший розвиток безконтактних платежів сприятиме розвитку платіжного ринку, активізації та більшій транспарентності економічних процесів, знизить витрати емітентів та еквайерів на обробку операцій та витрати НБУ на обслуговування готівкового обігу, наблизить український фінансовий ринок до світового рівня. Тому створення умов, що дозволять платіжним системам реалізувати свій економічний потенціал, з одного боку, а суспільству отримати переваги від функціонування надійних та ефективних платіжних систем, з іншого боку, є важливим завданням державної політики та співпраці зі спеціалістами в галузі інформаційних технологій.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Безконтактні оплати смартфоном з Mastercard в Україні за рік зросли у 68 разів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://newsroom.mastercard.com/eu/uk/news-briefs/contactless-nfc-in-ukraine/>.
2. Використання смартфонів для інтернет-покупок в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.gfk.com/uk-ua/rishennja/news/vikoristannja-smartfoniv-dlja-internet-pokupok-v-ukrajini/>.
3. Міщенко С. Вдосконалення системи безготівкових роздрібних платежів // С. Міщенко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Економіка. - №5 (158) – 2014 – С.22-28
4. Кравчук В. Ринок карткових платежів України: Міжнародний досвід та національне регулювання / В. Кравчук, О. Прем'єрова // Аналітичний звіт. – К. : АДЕФ-Україна, 2012. – 60 с.



**Затонацька Т. Г.**

*доктор економічних наук, професор,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
tzatonat@ukr.net*

## МОДЕЛЮВАННЯ ДИФУЗІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ

З кожним роком число людей, котрі долучилися до користування Інтернетом, збільшується. У 2017 році кількість користувачів всесвітньої мережі збільшилася на 6% і дорівнювала 4 млрд. осіб. Тобто 53% від населення Землі (згідно з даними ООН, у 2017 році населення світу складало більше 7,6 млрд. людей) [1].

Інтернет є основною базою виникнення та бурхливого розвитку електронної комерції в Україні та світі. Саме тому темпи зростання e-commerce значною мірою залежать від швидкості поширення Інтернету. Як і для будь-якої іншої технології процес розповсюдження Інтернету можна описати як явище дифузії, а його особливості і закономірності можливо відобразити за допомогою моделі розповсюдження технологій. Розглянемо детальніше загальну модель, яку можна використати у дослідженнях.

У загальному вигляді модель, що часто використовувалася для опису дифузії технологій, має наступний вигляд (1):

$$\frac{dN(t)}{dt} = g(t, N(t))[N^* - N(t)], \quad (1)$$

де  $N(t)$  – накопичена сума усіх, що прийняли технологію, до моменту  $t$ ;

$N^*$  - загальне число потенціальних споживачів технології;

$g(t, N(t))$  – ймовірність прийняття технології.

Моделі дифузії Інтернету були досліджені в багатьох роботах. Наприклад, Чонг і Міко [2] оцінювали розповсюдження Інтернету в Латинській Америці і прийшли до висновку, що не дивлячись на більш пізнє його розповсюдження, країни Латинської Америки мають перевагу в більш дешевій вартості послуг і можуть легко наздогнати технологічних лідерів.

В іншій роботі [3] було показано, що дохід на душу населення є одним з найважливіших факторів, що визначає швидкість розповсюдження Інтернету. Результати досліджень також показують, що такий ефект є нелінійним по відношенню до різного рівня доходів: на більш низьких рівнях доходу чутливість є вищою.

Більша частина робіт, що присвячені розповсюдженню Інтернету, використовують  $S$  – криву для опису дифузії технологій. Для найбільш точного опису процесу розповсюдження необхідно досліджувати дані з самого початку зародження технологій.

У роботі [4] дану модель було використано для оцінки поширення Інтернету в країнах, розподілених по трьох групах за рівнем доходу населення. Дані було використано з офіційного сайту World Bank за період 1990-2015 рр. по розповсюдженню Інтернету та широкосмугового доступу до Інтернету по декільком країнам. [5] За основу розрахунків було прийнято різницевий варіант моделі Басса в припущенні, що за 1 рік  $dN(t) / dt \cong N(t) - N(t - 1)$ , яка наведена у вигляді (2):

$$n(t + 1) = pN^* + (q - p)N(t) - \frac{q}{N^*} N(t)^2, \quad (2)$$

де  $N^*$  - загальна кількість потенціальних споживачів технології;  
 $N(t)$  - кумулятивна сума усіх користувачів технології в момент  $t$ ;  
 $p$  - коефіцієнт інновації;  
 $q$  - коефіцієнт імітації;  
 $n(t)$  - приріст числа користувачів технології в період  $[t-1, t]$ .

Оцінки параметрів моделі за розглянутий період наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Оцінка параметрів моделі розповсюдження Інтернету та широкосмугового доступу в Інтернет по групам країн (данні на 100 осіб населення)

Групи країн		Дифузія Інтернету				Дифузія широкосмугового доступу в Інтернет			
		$N^*$	$q$	$p$	Станд. відхилення	$N^*$	$q$	$p$	Станд. відхилення
Група 1	Країни з високим рівнем доходу	79,0	0.26	0.017	1.97	27.2	0.38	0.032	1.00
Група 2	Країни з середнім рівнем доходу	42.4	0.34	0.003	1.38	7.1	0.44	0.017	0.30
Група 3	Країни з низьким рівнем доходу	10.8	0.40	0.001	0.4	0.2	0.85	0.014	0.02

Джерело: складено автором на основі [4]

В країнах з низьким рівнем доходів процес дифузії Інтернету розпочався пізніше. Якщо в групі 1 вже у 1990 р. на 100 чоловік населення приходилось в середньому 0,23 користувача Інтернетом, то для третьої групи процес розповсюдження почався лише в 1997 р., а для другої – в 1993 р. В той час, як країни групи 1 пройшли пік розвитку даної технології, і процес її розповсюдження сповільнився, наблизившись до точки насичення, для третьої групи характерне продовження зростання. Значення її коефіцієнта імітації найвище з розглянутих груп, а коефіцієнт інновації – найнижчий. При збереженні існуючих тенденцій для цих груп країн прогноз розповсюдження Інтернету представлений на рис. 1.

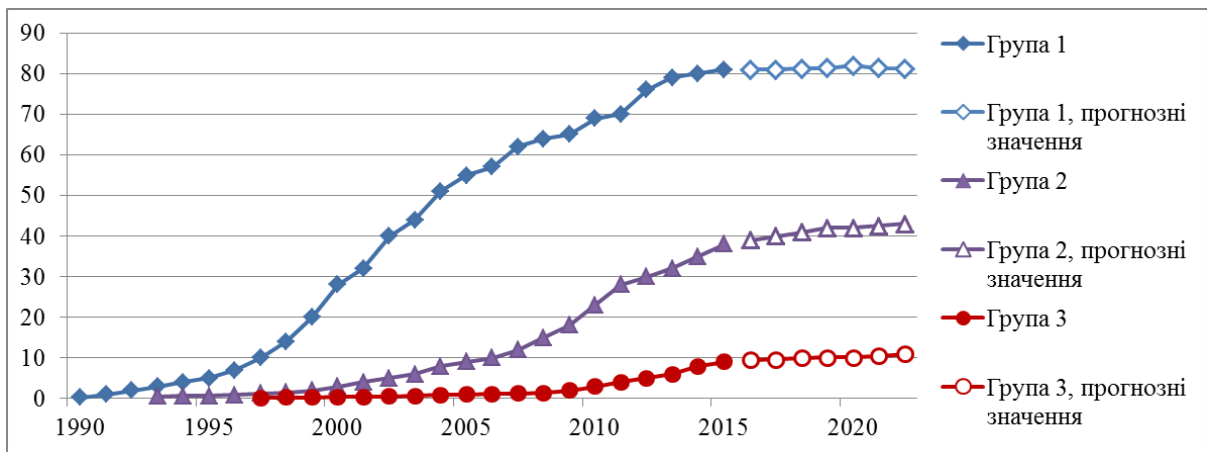


Рис. 1. Прогноз дифузії Інтернету для різних груп країн на період до 2022 р.  
Джерело: складено автором на основі [4]

Одна з відмінностей розповсюдження даної технології – відсутність великої часової затримки на початку її розповсюдження в країнах 2-ї і 3-ї груп у порівнянні з 1-ю групою. В цілому, як і для дифузії Інтернету, для групи 3 отримані найнижчий коефіцієнт інновації ( $p$ ) та найвищий коефіцієнт імітації ( $q$ ).

Однак і всередині групи ступінь розповсюдження Інтернету залежить великою мірою від економічного розвитку країни. Так, серед країн групи 2 найнижче значення параметру  $N^*$ , що оцінює загальну кількість потенційних споживачів технології (потенціал ринку), отриманий для Індії, що знаходиться, за оцінкою World Bank, в групі країн з рівнем доходу нижче середнього (табл. 2).

Таблиця 2 - Показники розповсюдження Інтернету та широкосмугового доступу в Інтернет в деяких країнах (данні на 100 осіб населення)

Країна	Дифузія Інтернету				Дифузія широкосмугового доступу в Інтернет			
	$N^*$	$q$	$p$	Стандартне відхилення	$N^*$	$q$	$p$	Стандартне відхилення
Індія	35.22	0.34	0.000	0.87	1.30	0.69	0.008	0.08
Бразилія	80.56	0.42	0.023	3.59	10.95	0.40	0.015	0.47
Колумбія	61.78	0.37	0.003	2.31	10.35	0.44	0.018	0.48
Китай	49.99	0.46	0.001	2.14	18.30	0.35	0.015	0.61
Турція	48.67	0.37	0.009	2.08	10.19	0.76	0.039	0.73
Румунія	47.36	0.40	0.009	1.93	15.37	0.72	0.033	1.09
Мексика	78.13	0.18	0.007	1.59	10.90	0.73	0.010	0.70

Джерело: складено автором на основі [4]

Серед розглянутих країн середнього рівня розвитку найнижчий показник потенціалу ринку для розповсюдження Інтернету та широкосмугового доступу в

Інтернеті отриманий для Індії, а найвищий потенціал ринку і найбільший коефіцієнт інновацій було отримано для Китаю.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. У 2018-му люди проведуть в мережі мільярд років, - дослідження. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://espreso.tv/news/2018/01/30/v\\_2018\\_lyudy\\_provedut\\_v\\_merezhi\\_milyard\\_roki\\_v\\_statystyka](https://espreso.tv/news/2018/01/30/v_2018_lyudy_provedut_v_merezhi_milyard_roki_v_statystyka)
2. Chong A., Micco A. The Internet and the Ability to Innovate in Latin America // *Emerging Markets Review* 4. – 2003
3. Beilock R., Dimitrova D. V. An Exploratory Model of Inter-country Internet Diffusion // *Telecommunications Policy*. – 2003. - vol. 27
4. Дубинина М.Г. Моделирование динамики взаимосвязи макроэкономических показателей и показателей распространения ИТ в развитых и развивающихся странах. [Текст] / М.Г. Дубинина // *Труды ИСА РАН*. - 1/2015. – Т. 65. – С. 24-37
5. World Bank. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org>

**Ivanov E.V.**

*Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine*  
*ivanov@edu.knu.ua*

#### **ON INDUCTIVE DEFINITIONS ON NON-WELL-ORDERED DOMAINS AND THEIR POTENTIAL APPLICATIONS TO VERIFICATION OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS**

*We consider generalized induction proof and definition principles for non-well-ordered domains that are suitable for formalization in proof assistants such as Isabelle and Mizar system. We discuss their potential applications in formalization and analysis of the behavior of cyber-physical systems (i.e. systems with deeply intertwined computational and physical processes) in proof assistants and in formalization of the corresponding reachability and safety proofs.*

**Keywords:** *formal methods, induction, proof assistant, formal verification, cyber-physical systems.*

#### REFERENCES



1. Ie. Ivanov. On the underapproximation of reach sets of abstract continuous-time systems. *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science (EPTCS)* 247, 2017, pp. 46-51.
2. Ie. Ivanov. On local characterization of global timed bisimulation for abstract continuous-time systems. *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)* 9608, Springer, 2016, pp. 216-234.
3. Ie. Ivanov. On representation of abstract systems with partial inputs and outputs. *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)* 247, Springer, 2014, pp. 104-123.

**Кальніченко О.В.**

*кандидат технічних наук, доцент*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*kv\_vl@ukr.net*

## **УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ НА ОСНОВІ ПРОАКТИВНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ**

*The article considers issues related to the peculiarities of implementing IT projects in conditions of turbulence. An integrated model of management processes using a proactive approach is proposed to solve the problems arising in this case.*

**Keywords:** *turbulent economy, changes, intelligent information systems, forecasting, proactive management.*

*В статье рассмотрены вопросы, связанные с особенностями реализации ИТ-проектов в условиях турбулентности. Для решения возникающих при это проблем предложена интегрированная модель процессов управления с использованием проактивного подхода.*

**Ключевые слова:** *турбулентная экономика, изменения, интеллектуальные информационные системы, прогнозирование, проактивное управление.*

Характерної особливістю сучасної економіки є турбулентність [1], яка визначає специфічні умови середовища, в якому здійснюють свою діяльність організації. Сьогодні потужні прикладні інформаційні системи, зокрема інтелектуальні інформаційні системи, спрямовані на вирішення неструктурованих або слабо структурованих проблем, які є наслідком впливу умов сучасної економіки та основних світових тенденцій. Причинами таких проблем є стрімкий розвиток всіх сфер життя людини через появу інновацій, які змінюють сталий порядок. В результаті утворюється соціо-економічний простір з глобальними взаємозв'язками [2] де зростає ризик та невизначеність, стрімко збільшуються обсяги інформації та підвищується швидкість прийняття рішень. В

геометричній прогресії зростає рівень складності, який обумовлений великою кількістю складних пересічних впливів і взаємодій всередині організації та за її межами (зовнішнє середовище). Все це призводить до утворення значних потоків змін.

Оскільки для точних прогнозів розвитку подій, появи нових викликів, ризиків, критичних змін в майбутньому та реакцій на них необхідно враховувати параметри з майбутнього, які ми не знаємо [3], прогнозування стає вкрай складним та може давати більш менш адекватні прогнози лише на короткі проміжки часу. В цьому випадку необхідно розширити фокус уваги від лише прогнозування майбутнього до визначення варіантів використання існуючого стану середовища. Іншими словами, навчитись використовувати турбулентність та зміни на свою користь. До основних завдань, які повинні вирішувати програмні продукти, в цьому випадку можна віднести: визначення точок бифуркації та аттракторів, які визначатимуть поведінку системи; визначення граничних умов системи (організації, проекту); ідентифікація слабких сигналів та визначення тих, які можуть призвести до проблем; пошук умов забезпечення стійкості системи; пошук способів отримання вигід від турбулентності середовища та змін, що відбуваються.

Важливо зазначити, що для створення системи, здатної вирішувати наведені задачі, слід розглядати взаємодію всіх процесів, що пов'язані з: створенням продукту; управлінням проектом по створенню продукту; діяльністю організацій, які зацікавлені у результатах проекту; процесах, що відбуваються в зовнішньому середовищі (економіка, політика, соціальне життя тощо). Пропонується розглядати інтегровану модель [4] «Продукт – Проект – Компанія (організація) – Зовнішнє середовище» («**Project – Product – Organization – Environment**», **P2OE**), як основу для визначення параметрів задачі, їх взаємозв'язків та впливів, а також критеріїв оцінки отриманих результатів (рис. 1).

Запропонована інтегрована модель процесів створення ІТ-продукту, складається з:

- піраміди груп процесів управління зацікавленими сторонами (рівень 1), яка представляє собою модель основних бізнес-процесів ІТ-компанії. Дана модель описує принципи функціонування компанії, яка є власником процесів створення продукту, або будь-який інший компанії-учасника проекту. Включає такі групи процесів: *планування, організації, мотивації, координації, контролю.*

- піраміди груп процесів управління проектами (рівень 2), яка формується на етапі ініціації проекту, як якась спрощена проекція моделі компанії, яка виконує проект. Включає групи процесів: *ініціалізації, планування, виконання, моніторингу та контролю, завершення.*

- в результаті взаємодії двох зазначених типів моделей формується модель майбутнього продукту, тобто піраміда створення продукту (рівень 3) і

складається з наступних 5 груп процесів: *проектуювання, розробки, впровадження та супроводу, виведення з експлуатації, інтеграційних процесів.*

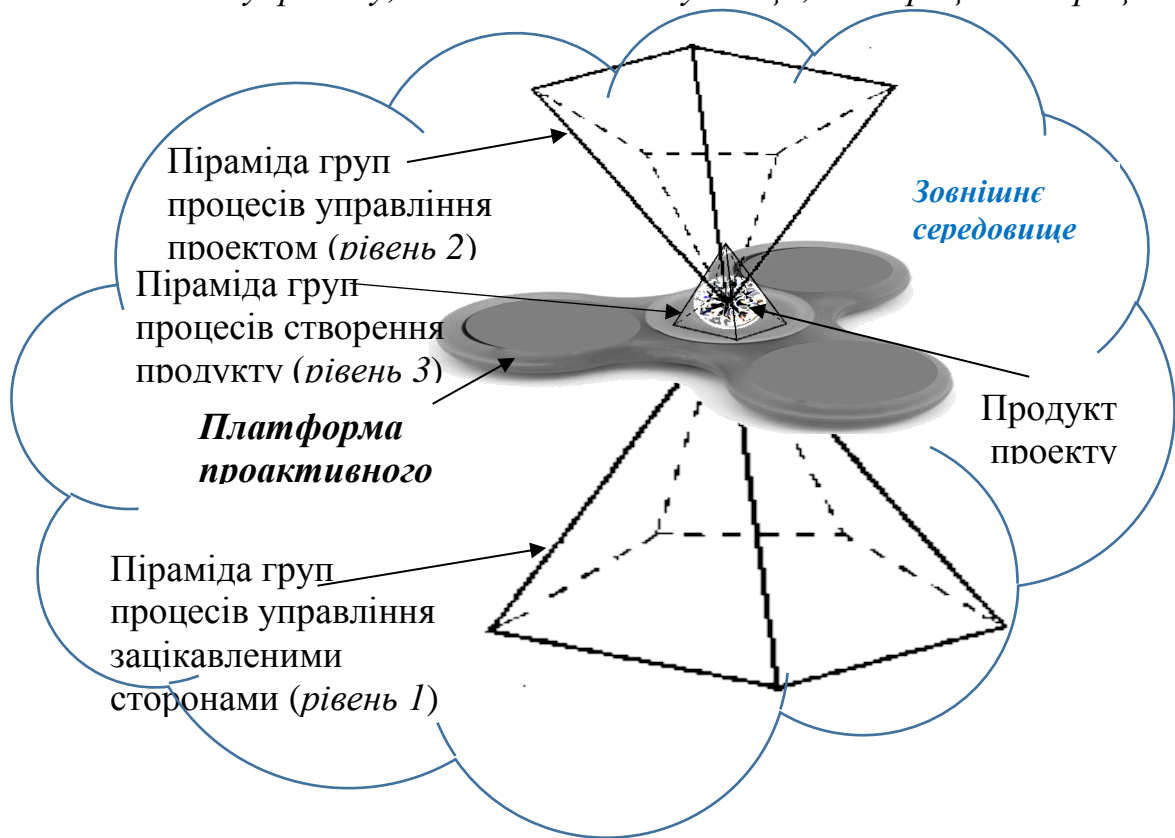


Рис. 1. Інтегрована багаторівнева проактивна модель процесів створення ІТ-продукту

Основою пірамід є платформи, де містяться системоутворюючі компоненти, які визначають принципи функціонування даної моделі. До них відносяться: знання, цінності, системний аналіз, ресурси, технології, стратегії, цілі, місія, інновації. При формуванні моделі проекту дані системоутворюючі компоненти теж закладаються в її основу [4].

Така інтегрована модель є організаційно-технічною системою, відкритою, складною, полікомпонентною (багато властивостей, багато елементів, багато відносин), багатофункціональною, здатною до самоорганізації, стохастичною, розподіленою, динамічною. До цього додаються такі ознаки, як непередбачуваність поведінки; здатність адаптуватися до зміни умов середовища, в тому числі змінювати структуру, зберігаючи при цьому властивості цілісності; здатність генерувати можливі варіанти поведінки і обирати з них найкращий; прагнення до збалансованого стану функціонування, тощо.

Важко передбачити поведінку системи з такою кількістю елементів, зв'язків між ними, безліччю впливів та реакцій на них в умовах турбулентності. При цьому зростає складність процесів та ентропія системи, як міра невизначеності та хаотичності. Все це породжує величезні обсяги інформації.

Прогнозування стану зовнішнього середовища, а також поведінки системи можливо за допомогою нейронних мереж, які описують взаємодію процесів в системі. Компоненти, з яких складаються платформи пірамід, визначають правила функціонування нейронної мережі. В свою чергу платформа проактивного управління формує алгоритми реагування на потенційні зміни або алгоритми поведінки системи з метою використання змін та турбулентності для розвитку системи.

Ефективність запропонованої проактивної моделі P2OE може бути визначена через оцінку покращення результатів діяльності організації в цілому та оцінку кінцевих результатів окремих проектів. Це може бути досягнуто за рахунок оптимізації показників діяльності, мінімізації відхилень параметрів проекту та зменшення витрат на зміни чи вирішення проблем, що викликані впливами зовнішнього оточення.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Журавлёва Г. П., Манохина Н. В. Новые правила игры в условиях экономической турбулентности, 2013. Електроний ресурс: <https://cyberleninka.ru/search?q=%D0%96%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%91%D0%B2%D0%B0%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0>.

2. Ervin Laszlo. The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World. © 1991, OPA (Amsterdam) B.V.

3. Талёб Н.Н. Чорный лебедь. Под знаком непредсказуемости [Текст] / Н.Н. Табел. – изд. 2-е, доп. – Москва: [б.и.], 2017, - 735с.

4. V. Morozov, O. Kalnichenko, Building an integrated model of IT-project management processes based on a proactive approach. Modern Management: Econome and Administration. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2018; ISBN 978-83-62683-27-7: pp. 82-89.

**Кашперук-Карпюк А. В.,**  
*студент факультету інформаційних технологій*  
akashperuk3@gmail.com

**Оксіук О.Г.**  
*доктор технічних наук, професор,*  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*  
oksiuk@ukr.net

## **ОБХІД АУТЕНТИФІКАЦІЇ СУБД MariaDB та MySQL ЧЕРЕЗ «CVE-2012-2122»**

*Ця стаття дає ознайомитися з вразливістю CVE-2012-2122, яка була знайдена в СУБД MariaDB та MySQL, що дозволяє обійти механізм аутентифікації.*

**Ключові слова** – *MariaDB, MySQL, метстр (), glibc, аутентифікація.*

Фахівці з інформаційної безпеки проекту MariaDB надали детальні відомості про серйозну уразливість в популярній СУБД MySQL, а також в СУБД MariaDB, яка ділить з MySQL загальну технологічну базу. В MySQL вразливість отримала номер CVE-2012-2122.

В офіційних заявах розробників спочатку наводилося дуже мало даних про усунення вразливості, що було зроблено навмисно, щоб не провокувати інтерес хакерів. Коли значна частина користувачів MySQL і MariaDB отримали досить часу для оновлення, розробники MariaDB заявили про виявлення в СУБД MySQL досить простий в використанні критичної уразливості CVE-2012-2122, що дозволяє обійти авторизацію і отримати доступ до вмісту БД.

### **ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ВРАЗЛИВОСТІ**

Вразливим виявився модуль "sql / password.c", в якому для повернення результату порівняння хеш пароля застосовується функція "метстр ()". Наявність уразливості залежить не тільки від версії СУБД, але і від компілятора, за допомогою якого була проведена збірка. Так, популярні компілятори (gcc і BSD libc) і оригінальні дистрибутиви мають безпечну реалізацію вразливою функції "метстр ()", що робить систему невразливою для виявленої помилки. У разі, якщо значення, що повертається функцією "метстр ()" не піддається додатковій перевірці, зловмисникові достатньо здійснити близько 300 спроб авторизації з відомим ім'ям користувача (наприклад, "root") і випадковими значеннями пароля для отримання доступу до СУБД. Суть в тому, що при підключенні користувача MariaDB / MySQL обчислюється токен (SHA від пароля і хеша), який порівнюється з очікуваним значенням. При цьому функція метстр () повинна повертати значення в діапазоні -128..127, але на деяких

платформах (в glibc в Linux з оптимізацією під SSE) повертає значення може випадати з діапазону. У підсумку, в 1 випадку з 256 процедура порівняння хеша з очікуваним значенням завжди повертає значення true, незалежно від хеша. Іншими словами, система вразлива перед випадковим паролем з ймовірністю 1/256. [1] Проста команда на bash дає зловмисникові рутовий доступ до уразливого сервера MySQL, навіть якщо він не знає пароль.

```
$ For i in `seq 1 1000`; do mysql -u root --password = bad -h 127.0.0.1 2> / dev /
null; done
mysql> [2]
```

### УМОВИ АТАКИ

Уразливість CVE-2012-2122 може бути проексплуатовано тільки в тому випадку, якщо продукт встановлений на системі, яка дозволяє функції memstr () повертати значення за межами діапазону від -128 до 127. Серед таких систем можна відзначити Linux платформи, які використовують SSE-оптимізований glibc (бібліотека GNU C). Бінарні версії MySQL, які поширюються виробником, уразливості не схильні. Якщо MySQL працює на системі даного типу, код, який порівнює криптографічний хеш введеного користувачем пароля з хешем, розміщеним в базі даних для конкретної облікового запису, буде здійснювати аутентифікацію навіть в разі надання некоректного пароля. Імовірність спрацьовування даної проломи, якщо продукт відповідає зазначеним вище вимогам, становить 1 до 256. [3]

### МОЖЛИВІ ЗБИТКИ

Після успішної експлуатації уразливості модуль копіює таблицю користувачів сервера бази даних, яка містить всі хеші паролів. Зловмисник може згодом зламати хеші паролів і надалі отримувати неавторизований доступ до сервера навіть після усунення вразливості.[3]

### ЯК ЗАХИСТИТИСЯ

Уразливими виявилися всі версії MySQL і MariaDB до версії 5.1.61, 5.2.11, 5.3.5, 5.5.22 включно. Перелік операційних систем, на які поширюється дана уразливість:

- Ubuntu Linux 64-бит (10.04, 10.10, 11.04, 11.10, 12.04);
- OpenSuSE 12.1 64-бит MySQL 5.5.23-log;
- Нестабильная ветка Debian 64-бит MySQL 5.5.23-2;
- Fedora;
- Arch Linux.

### ВИСНОВКИ

Будьте обачливими, навіть те програмне забезпечення, якому Ви повністю довіряєте, може бути вразливим. Ніколи не довіряйте користувачу, бо він є потенційним зловмисником. Частина програмного забезпечення були самостійними і не вразливими і тільки коли вони об'єдналися з'явилася

вразливість. Ці речі неможливо передбачити, але це не означає, що ми не повинні реагувати та вирішувати поставленні перед нами цілі.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стаття: Обхід авторизації (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://sitiesco.ru/thread-11627.html>
2. Стаття: Вразливість MySQL під Ubuntu 64-bit (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <https://rdot.org/forum/archive/index.php/t-2218.html>.
3. Доклад: Вразливість MySQL (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <https://www.securitylab.ru/news/425688.php>

**Бабенко Т.В., Ковальова Ю.В.,**  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*  
*babenkot@ua.fm, kovalovajp@gmail.com*

#### ДИСКРЕТНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ

*Автоматизированные системы мониторинга и учета энергоресурсов коммунальной инфраструктуры включают в себя современные технические решения. Необходимым условием успешного функционирования и управления сетью распределенного энергоснабжения являются определение динамических свойств системы и структурирование решений в терминах аппаратного и программного обеспечения.*

**Ключевые слова:** *интеллектуальная система учета и контроля энергоресурсов, дискретные модели, измерительные системы.*

*Automated systems for monitoring and accounting of energy resources of communal infrastructure include modern technical solutions. A prerequisite for the successful operation and management of a distributed power supply network is the determination of the dynamic properties of the system and the structuring of solutions in terms of hardware and software.*

**Keywords:** *intelligent system of accounting and control of energy resources, discrete models, measuring systems.*

Збір даних і формування керуючих сигналів відбуваються в певні моменти часу, тобто дискретно. Дискретним є і процес обліку споживання енергоносіїв, що фіксуються відповідним лічильником.

При розробці дискретно-часової моделі процесу використовується спрощення, що полягає в тому, що вимірювані дані і сигнали управління залишаються незмінними протягом інтервалу вибірки. Відповідно до [1] існує два варіанти опису дискретної моделі аналогової системи.

Перший - апроксимація вихідних рівнянь різницевами:

$$x[(k + 1)h] \approx x(kh) + f(x, u) \quad (1)$$

де  $h$  - інтервал вибірки;

$k$  - його порядковий номер;

$f(x, u)$  – похідна за часом вектора стану системи  $x$ .

Другий - отримання передавального оператора  $H$  на основі дискретного опису системи за допомогою рівняння

$$H(q) = H * (q^{-1}) = \frac{y(kh)}{u(kh)} = C \cdot (q \cdot I - \Phi)^{-1} \cdot \Gamma + D \quad (2)$$

Опис системи у вигляді передавального оператора є однозначним.

Ключовим завданням дискретизації є збір достатньої інформації для подальшої обробки сигналу, що безпосередньо пов'язано з коректністю визначення інтервалу дискретизації аналогового сигналу. Інтервал дискретизації  $h$  повинен бути досить коротким, щоб вихідний сигнал з прийнятною точністю описував зміни аналогового входу.

Аналогові сигнали, що формуються вимірювальними польовими пристроями, перетворюються в цифрову послідовність вимірюваної величини. Існує дві конкуруючі методики передачі сигналу по провідникам - передача напругою і передача струмом. Передача сигналу напругою має один істотний недолік - низьку завадозахищеність. Тому в дискретних вимірювальних системах (ІС) найбільш прийнятним є метод передачі вимірювального сигналу за допомогою струму, що не чутливий до електромагнітних завад, що генеруються зовнішнім середовищем. Рекомендації по його застосуванню містяться в міжнародному стандарті ІЕС 60381-1: 1982 [2]. Система, яка використовує «струмову петлю» для передачі сигналу і датчик, гальванічно ізольований від вихідного сигналу, мають наступні переваги: стійко працюють на протяжних комунікаціях; допускають просту процедуру перевірки; забезпечує прийнятний захист від перешкод; використовується звичайна «кручена пара».

Коректність вимірів і їх відповідність реальній картині, безпосередньо пов'язані з точністю визначення фізичних величин і методикою вимірювань. Технічною основою реалізації даної моделі є програмовані автоматизовані системи контролю та управління електроспоживанням (АСКОЕ) [3].

Аналогові вимірювання в АСКОЕ зосереджені тільки на її нижньому рівні - рівні лічильників отримані дані в цифровому вигляді зберігаються в базі даних. Зовнішній доступ до неї здійснюється через цифрові інтерфейси і канали зв'язку [4].



З огляду на те, що вимірювання проводяться з чіткою фіксацією початку і кінця відповідного часового інтервалу, вимірювальні дані «прив'язуються» до тимчасової сітки, і похибка цієї сітки розглядається як фактор, що впливає. Якщо всі елементи ІС синхронізовані, то можна вважати, що всі вимірювання в цифрових системах закінчені на її нижньому рівні - в лічильниках [5].

Основним принципом створення сучасних цифрових ІС, є обов'язкове застосування на нижньому рівні первинних вимірювальних перетворювачів з цифровим виходом, і тривале зберігання цифрової бази даних, що формується в точці вимірювання. Результатом застосування такої технології є те, що ІС стають слабо пов'язаними системами не тільки в просторі, але і в часі.

Дані з приладів обліку використовуються компаніями для цілей їх ліцензійної діяльності. Тому основною вимогою, що пред'являються до систем обліку, є коректність і достовірність переданої інформації. Шляхом збору даних з приладів обліку, комунальні підприємства можуть автоматизувати біллінгові процеси і контролювати стан приладів обліку через централізований інтерфейс. Додавання елемента керування дозволяє компаніям здійснювати функції з контролю за вживанням енергоносія також централізовано.

Системи обліку складені з цілого набору «механічних» ІТ-активів, які служать для виконання функцій вимірювань. Прилади обліку повинні містити в собі комутаційний апарат, який може управлятися комп'ютером для відключення споживача в разі потреби. Функціональність сучасних приладів обліку дозволяє здійснювати управління вбудованими в них комутаційними апаратами централізовано. Даний процес являє собою типове використання інформаційних технологій для реалізації всіх переваг централізованого управління.

Дискретно-часовий підхід в роботі АСКОВЕ дозволяє в автоматичному режимі реалізовувати програми управління навантаженням, коли генеруючі потужності вичерпані. З огляду на вищесказане, наявність близької до реального часу інформації про споживання енергоресурсу дозволяє комунальним компаніям регулювати вироблення електроенергії (подачу води, газу і т.п.), ґрунтуючись на даних про рівні напруг (тисків) на віддалених ділянках мережі, також краще відстежувати ефективність програм по зниженню енергоспоживання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. IEC 60381-1:1982 Analogue signals for process control systems. Part 1: Direct current signals.
2. А. Гуртовцев: Измерительные системы. Где заканчивается измерение. Новости электротехники, (4) 2007.
3. А. Данилов: АИИС КУЭ: где граница «метрологической экспансии». Практика и проблемы, 2009.

4. Управление киберрисками. Основные результаты Глобального исследования по вопросам обеспечения информационной безопасности: <http://www.pwc.com/gsis2015>

5. Ю. Ковальова: Особливості застосування протоколу SCTM в інтелектуальних мережах Smart Grid. Міжнародна науково-практична конференція «Безпека інформації у інформаційно-телекомунікаційних системах», Київ 2016, 54.

**Корнієнко Б.Я.,**  
доктор технічних наук, доцент

**Галата Л.П.**  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
[bogdanko@gmx.net](mailto:bogdanko@gmx.net), [lili-lili@bigmir.net](mailto:lili-lili@bigmir.net)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІМІТАЦІЙНОГО ПОЛІГОНУ ЗАХИСТУ КРИТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

*Рассмотрен процесс построения имитационного полигона как способа изучения поведения системы защиты критических информационных ресурсов. Для построения имитационного полигона используется приложение Graphical Network Simulator. Исследованы функциональные возможности пакета GNS3. Рассмотрены основные свойства имитационного полигона защиты критических информационных ресурсов. Осуществлено тестирование построенного имитационного полигона защиты критических информационных ресурсов программными средствами и проведено сканирование сети и портов сетевых устройств с помощью утилиты Zenmap. Собранный информация о внутренней сети и внутреннем интерфейсе Cisco ASA.*

**Ключевые слова:** *имитационный полигон, критические информационные ресурсы, безопасность, угрозы, тестирование*

*The process of constructing an imitation polygon as a way of studying the behavior of the system for protecting critical information resources is considered. The graphical network simulator application is used to construct the simulation polygon. The functionality of the GNS3 package is explored. The main properties of the simulation ground of protection of critical information resources are considered. The testing of a built-up simulation ground for protecting critical*

*information resources by software was performed and a network and network ports port scan was performed using the Zenmap utility. Information on the internal network and internal interface of Cisco ASA are gathered.*

**Keywords:** *simulation polygon, critical information resources, security, threats, testing*

При побудові імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів, який буде складатися з реального обладнання, виникає основна проблема, яку необхідно вирішити. Це висока вартість компонентів для побудови захищеної мережі. Для невеликих компаній побудова комп'ютерної мережі, задля тестування різних конфігурацій мережевого обладнання, гнучкого налаштування чи тестування різних політик безпеки на даному обладнанні є практично неможливою, оскільки для цього необхідні чималі фінансові витрати. Інколи, навіть якщо компанія матиме все необхідне обладнання, то воно скоріше за все не буде надаватися для тестування, тимчасової віртуальної мережі. Тому пропонується побудувати захищену комп'ютерну мережу на базі спеціальної платформи-емулятора, яка дозволяє віртуалізувати різне мережеве обладнання, створити на їх базі повноцінну віртуальну мережу і провести все необхідне тестування.

Для побудови полігону імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів на базі прикладного програмного забезпечення GNS3 обрано розповсюджену спрощену для невеликих підприємств топологію комп'ютерної мережі, з використанням одного брандмауера Cisco ASA 5520, який поділяє мережу компанії на демілітаризовану зону, внутрішню та зовнішню мережу [1-7]. Зональна модель є доволі гнучкою, інтерфейси присвоюються зонам, а політика перевірки – трафіку, що передається між зонами (рис.1).

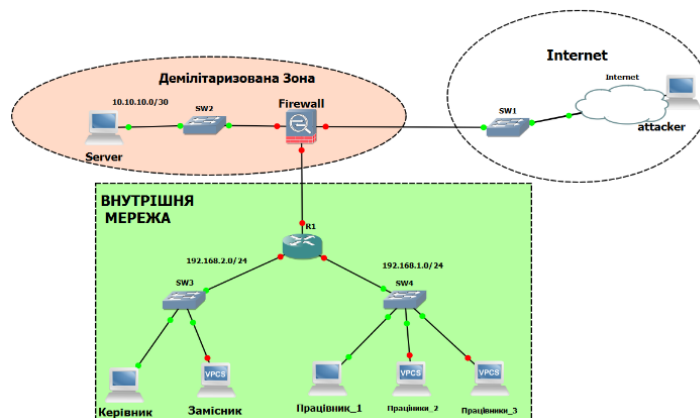


Рис. 1. Топологія мережі в GNS3

Для сканування мережі обрано програму Zenmap - офіційний GUI(Graphical user interface) для програми Nmap Security Scanner, утиліта для дослідження

мережі та сканер портів. Для сканування обираються діапазони адрес для сканування задля економії часу. Проведено збір інформації про мережу глобальної мережі, як наслідок налаштування NAT відображається лише налаштований інтерфейс Cisco ASA (рис. 2).

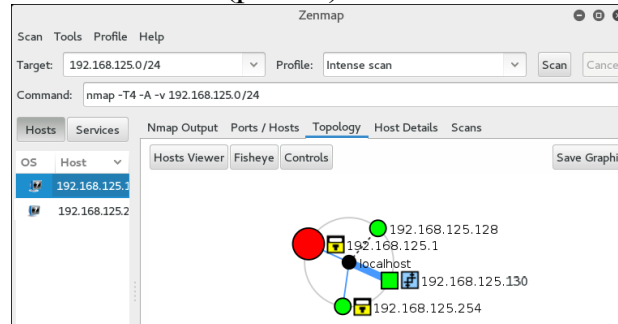


Рис. 2. Сканування локальної мережі з зовнішньої мережі

На Cisco ASA присутній функціонал захисту від сканування, зокрема якщо в повідомленнях вказано одна і та ж адреса джерела, це повідомлення може говорити про збір базових відомостей або спробі сканування портів та IP-пакет відхиляється ACL.

Для проведення DoS використаємо влаштовану в збірку Kali Linux утиліту hping3 використовуючи випадкові IP-адреси джерела DoS. А також скористаємось програмою Wireshark, за допомогою якої можна проаналізувати проведену DoS атаку. Відфільтрувавши прослуханий за допомогою Wireshark трафік між зловмисником та Cisco ASA за критерієм ICMP можна побачити, що в зв'язку з DoS атакою створюється навантаження на Cisco ASA, в зв'язку з яким створюються черги на оброблення запитів і відповіді приходять з певною затримкою або відповідь відсутня взагалі. Для вирішення даної проблеми ASA використовує TCP SYN Cookies: ASA захищає сервер і не транслює на нього всі з'єднання. Замість того щоб запам'ятовувати всі ці половинчасті сесії, ASA відповідає на кожну з них, але фактичне з'єднання з сервером здійснює тільки при отриманні 3-ї відповіді Ask.

Таким чином, для випробування побудованого полігону критичних інформаційних ресурсів було розглянуто програмні засоби для проведення тестування побудованого полігону критичних інформаційних ресурсів та проведено сканування мережі та портів мережних пристроїв за допомогою утиліти Zenmap ззовні, як наслідок налаштувань ASA та NAT, сканування не дало нічого окрім знайденої IP-адреси зовнішнього інтерфейсу ASA, та сканування зсередини, в результаті якого була зібрана інформація про внутрішню мережу включаючи внутрішній інтерфейс Cisco ASA. За допомогою утиліти hping3 було реалізовано стрес-тест мережі - Syn-Flood атака на відмову сервера. Реалізовано протидію даній атаці шляхом використанням TCP SYN Cookies.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Korniyenko B.Y. Design and research of mathematical model for information security system in computer network / B.Y. Korniyenko, L.P. Galata // Науковий журнал «Наукоємні технології». – 2017, № 2 (34), С. 114 - 118.
2. Корнієнко Б.Я. Дослідження моделі взаємодії відкритих систем з погляду інформаційної безпеки /Б.Я. Корнієнко//Наукоємні технології. – 2012, № 3 (15), С. 83 – 89.
3. Korniyenko B.Y. Open systems interconnection model investigation from the viewpoint of information security /B. Korniyenko, O. Yudin, E. Novizkij//The Advanced Science Journal. – 2013. - issue 8. - P. 53 – 56.
4. Корнієнко Б.Я. Реалізація інформаційної безпеки у моделі взаємодії відкритих систем/Юдін О.К., Корнієнко Б.Я./Збірник тез VI Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерні системи та мережні технології» (CSNT-2013), 11-13 червня 2013 р., - С.73.
5. Корниенко Б.Я. Информационная безопасность и технологии компьютерных сетей : монография / Б.Я. Корниенко // ISBN 978-3-330-02028-3, LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Deutschland. – 2016. – 102 с.
6. Korniyenko B. Risk estimation of information system / B. Korniyenko, A. Yudin, L. Galata// Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. – 2016. –№ 5. – P. 35 - 40.
7. Корниенко Б.Я. Кибернетическая безопасность – операционные системы и протоколы / Б.Я. Корниенко // ISBN 978-3-330-08397-4, LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Deutschland. – 2017. – 122 с.

**Корнієнко Б.Я.,**

*доктор технічних наук, доцент*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

**Галата Л.П.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*bogdanko@gmx.net, lili-lili@bigmir.net*

## **ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ ДЛЯ ІМІТАЦІЙНОГО ПОЛІГОНУ ЗАХИСТУ КРИТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ**

*В статті розглянуто питання дослідження системи захисту інформаційної системи шляхом аналізу ризиків для виявлення загроз*

інформаційній безпеці. Проводиться аналіз існуючих методів тестування і оцінки вразливостей АС для визначення їх переваг і недоліків, що полягає у кількісно-якісному оцінюванні захисту ІС для можливості подальшого співставлення затрачених ресурсів та захищеності ІС. Визначається оптимальна методологія для тестування системи захисту інформації на базі імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів.

**Ключові слова:** аналіз ризиків, інформаційні ресурси, імітаційний полігон.

*In this article, the research of system for protection of the information resources is considered by analyzing the risks for identifying threats to information security. An analysis of existing testing methods and AS vulnerability assessments is explored to determine their advantages and disadvantages, which consists in quantitative and qualitative assessment of IS protection for the possibility of further comparing spent resources and IS security. The optimal methodology for testing the information security system based on the simulation polygon for the protection of critical information resources is determined.*

**Key words:** risk analysis, information resources, simulation polygon.

Методи аналізу інформаційних ризиків

Для тестування системи захисту інформації ІС періодично проводиться аналіз інформаційних ризиків, який дозволяє виявити загрози інформаційній безпеці і в свою чергу використовувати та впроваджувати відповідні міри по їх нейтралізації. Наразі існують і використовується різні методики аналізу інформаційних ризиків, основна відмінність яких заключається в шкалах оцінювання рівня ризику: кількісних чи якісних [1].

На сьогоднішній день найбільш використовуваними є:

- кількісні методи: RiskWatch, Digital Security, ISRAM, iRisk;
- якісні методи: FRAP, NIST;
- методики, які використовують змішану оцінку: CRAMM, MSAT, ГРИФ,

АНР.

Для визначення оптимального методу тестування системи захисту інформації необхідно провести порівняльний аналіз методів та визначити оптимальний метод в контексті побудованого імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів [2].

Методи кількісної оцінки ризиків інформаційної системи

Метод RiskWatch являється одним із найпотужніших методів кількісного аналізу системи захисту інформації. Даний метод ідеально підходить, якщо треба провести аналіз ризиків на програмно-технічному рівні захисту, без врахування організаційних і адміністративних факторів, отриманими оцінками ризиків є математичні очікування втрат, проте вони вичерпують розуміння ризику з системних позицій.

Метод Digital Security характеризується тим, що в його основі лежать дві основні моделі оцінки ризиків: модель інформаційних потоків, а також модель загроз та вразливостей.

Метод Information security risk analysis method (ISRAM) – для оцінки факторів ризику використовує опитувальні листи і вираховує рівень ризику у вигляді добутку ймовірності реалізації загрози і їх наслідків.

Метод iRisk характеризується формально однією з найпростіших оцінок кількісних ризиків інформаційної безпеки АС. Методика в собі містить загальну систему оцінки вразливостей CVSS, яка на практиці підтримується лідерами ринку в сфері захисту інформації, що дає змогу користуватись постійно актуальними коефіцієнтами для розрахунку вразливостей, а також мати перелік всіх основних вразливостей, які пов'язані з всіма сучасними програмними продуктами, що можуть використовуватись в АС.

Методи якісної оцінки ризиків інформаційної системи

Метод OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation) - особливістю методики являється те, що весь процес аналізу проводиться працівниками організації без залучення сторонніх консультантів. Створюється група з фахівців та керівників відділів, для того аби визначити ступінь критичності наслідків від можливих інцидентів.

Перевагою даного методу є те, що вся документація є у вільному доступі. Відмінністю методу OCTAVE від вищенаведених методів є те, що при оцінці ризику дана експертна система дає тільки оцінку очікуваного збитку, без оцінки вірогідності.

Метод National Institute of Standards and Technology (NIST) – метод оцінки ризиків Національного інституту стандартів і технологій США. Даний метод передбачає попереднє оцінювання потенційного збитку і ймовірності потенційного інциденту. Даний метод є зручним та простим у використанні, постійно підтримується актуальність, міститься чітке керівництво покрокової оцінки ризику ІБ, також постійно підтримується CVSS, завдяки чому детально описуються ризики для інформаційних активів. Відносно недоліків – довготривалість проведення аналізу ризиків ІБ, для ефективного оцінювання необхідна певна кваліфікація в області ІБ.

Методика Facilitated Risk Analysis Process (FRAP) пропонує забезпечення ІБ розглядати в рамках процесу управління ризиками, він дозволяє знайти баланс між витратами сил та засобів захисту інформації в АС та отримуваним ефектом від цього.

Методи, що використовують змішану оцінку аналізу ризиків

CRAMM методика поєднує кількісні і якісні методи аналізу. Метод являється універсальним і підходить як для малого бізнесу, для великих компаній і для державного сектору, це забезпечується тим, що для них використовуються різні профілі, що містять в собі «бази знань» необхідні для кожного виду підприємств.

Перевагою метода CRAMM є те, що спочатку відбувається аналіз ризиків на якісному рівні, а потім відбувається перехід до кількісної оцінки, надається звіт з оптимальними затратами на засоби захисту інформації та приклади їх реалізації.

Метод аналізу ієрархій (АНР - Analytic hierarchy process) являється систематичною процедурою, яка дозволяє структурувати проблему в вигляді ієрархії, побудувати набір альтернатив та визначити їх характерні фактори. Задавши значимість цих факторів можна порівняти і виконати кількісну оцінку альтернативних варіантів рішення. Метод використовується для побудови шкали відношень як з дискретних так і з безперервних парних порівнянь об'єктів в багаторівневих ієрархічних структурах.

Визначення методу аналізу ризиків для імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів

Спираючись на проведену розробку і дослідження імітаційного полігону захисту критичних інформаційних ресурсів [3], можна зробити висновок, що тестування і оцінку побудованої захищеної мережі варто розглядати в контексті тестування технічних характеристик, впливу налаштувань на рівень захищеності АС в цілому, а також в контексті застосованих засобів захисту інформації. Це обумовлено тим, що в даному випадку акцент робиться саме на технічну частину, практично не враховуючи організаційні заходи пов'язані з забезпеченням захисту інформації в АС. Враховуючи те, що акцент робиться саме на програмно-апаратному та мережевому рівні захисту інформації, то і проводити оцінку захищеності мережі змішаними (комплексними) методиками немає доцільності.

Опираючись на те, що як встановлено вище, кількісні методики при проведенні аналізу ризиків на програмно-технічному рівні захисту і якщо не враховувати організаційно-технічну складову, мають більшу ефективність, то слід обрати саме кількісну методику.

Серед розглянутих основних кількісних методів аналізу інформаційних ризиків RiskWatch, Digital Security, ISRAM та iRisk, переваги і недоліки яких описано вище, більш прийнятним є метод iRisk. Аргументувати це можна перш за все тим, що дана методика є безкоштовною, достатньо інформативною, включає в себе іншу методику CVSS v3 для оцінки вразливостей, яка активно підтримується Національним інститутом стандартів і технологій і містить актуальну інформацію по критичних вразливостях програмного та апаратного забезпечення, що в свою чергу дозволяє проводити ефективну оцінку рівня захищеності мережі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Korniyenko V. Modeling of security and risk assessment in information and communication system /V. Korniyenko, L. Galata, O. Kozuberda/ Sciences of Europe. – 2016. – V. 2. – No 2 (2). – P. 61 -63.



2. B.Y. Korniyenko, L.P. Galata Design and research of mathematical model for information security system in computer network // Науковий журнал «Наукоємні технології». – 2017, № 2 (34), С. 114 - 118.

3. L. Galata, B. Korniyenko, A. Yudin. Research of the simulation polygon for the protection of critical information resources // Информационные технологии и безопасность. Материалы XVII Международной научно-практической конференции ИТБ-2017. – К.: ООО "Инжиниринг", 2017. – С. 35-51. ISBN 978-966-2344-59-2

**Котетунов В.Ю.,**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Національний транспортний університет, м. Київ, Україна*

*v.kotetunov@ukr.net*

## **КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

*На протязі тривалого часу методи захисту інформації розроблялися тільки державними органами, а їх впровадження розглядалося тільки як виняткове право певної держави. Однак в останні роки темпи спроб несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації тільки зростають, а проблема захисту інформації опинилась у центрі уваги вчених і спеціалістів з різних країн.*

**Ключові слова:** *комплексні системи захисту інформації, системи захисту інформації, інформаційна безпека, інновації, технологія безпеки.*

*На протяжении длительного времени методы защиты информации разрабатывались только государственными органами, а их внедрение рассматривалось только как исключительное право определенного государства. Однако в последние годы темпы попыток несанкционированного доступа к конфиденциальной информации только растут, а проблема защиты информации оказалась в центре внимания ученых и специалистов из разных стран.*

**Ключевые слова:** *комплексные системы защиты информации, системы защиты информации, информационная безопасность, инновации, технологии безопасности.*

*For a long time, the methods of protecting information were developed only by state authorities, and their implementation was considered only as the exclusive right of a particular state. However, in recent years, the pace of unauthorized access to confidential information has only increased, and the problem of information security has become the focus of scientists and specialists from different countries.*

**Key words:** *integrated information security systems, information security systems, information security, innovations, security technology.*

**Виклад основного матеріалу.** Загалом, об'єктом захисту в інформаційній системі є інформація з обмеженим доступом, яка циркулює та зберігається у вигляді даних, команд, повідомлень, що мають певну обмеженість і цінність як для її власника, так і для потенційного порушника технічного захисту інформації.

Комплексна система захисту інформації (далі – КСЗІ) – це сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, котрі спрямовані на забезпечення захисту інформації від розголошення, витоку й несанкціонованого доступу.

Головною метою створення КСЗІ є забезпечення максимального рівня ефективності захисту за рахунок одночасного використання всіх необхідних ресурсів, методів і засобів, що виключають несанкціонований доступ до інформації, та створення умов обробки інформації відповідно до чинних нормативно-правових актів України у галузі захисту інформації. Для кожної конкретної інформаційно-телекомунікаційної системи склад, структура та вимоги до КСЗІ визначаються характеристиками системи та актуальними загрозами безпеки.

Зміст організаційних заходів полягає у розробці інструкцій для користувачів та обслуговуючого персоналу, створення правил адміністрування інформаційної системи, обліку, зберігання, розробці планів дій у разі виявлення спроб несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів системи, виходу з ладу засобів захисту, виникнення надзвичайної ситуації, навчанні правилам інформаційної безпеки користувачів тощо.

Щодо інженерно-технічних заходів, то це сукупність спеціальних технічних засобів та їх використання для захисту інформації. Вибір інженерно-технічних заходів залежить від рівня захищеності інформації, який необхідно забезпечити.

Впровадження комплексної системи захисту інформації складається з кількох етапів:

- дослідження об'єкту захисту;
- розробка “Технічного завдання для створення КСЗІ” та розробка “Технічного проекту на створення КСЗІ”;
- розробка “Експлуатаційної документації на КСЗІ”;
- впровадження КСЗІ;
- випробування КСЗІ;
- проведення державної експертизи КСЗІ та отримання “Атестата відповідності”.

**Висновки.** Отже, можна сказати, що потреба у створенні комплексної системи захисту інформації наразі досить актуальна, адже дає можливість організації побудувати цілісну систему інформаційної безпеки та унеможливити несанкціонований доступ сторонніх осіб до конфіденційної інформації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Хорошко В.А.. Методы и средства защиты информации: в 2 т. / В.А. Хорошко, С.В. Ленков, Д.А. Перегудов. – К.: Арий, 2008. – 344с.
2. Biskup J. Security in computing systems: challenges, approaches and solutions: monogr. / J Biskup. – Berlin: Springer, 2009. – 694p.
3. Антонюк П.Є. Класифікація ймовірних способів вчинення атак на інформацію як напрям протидії комп'ютерній злочинності / П.Є. Антонюк // [Електронний ресурс]. - 2011. - Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/bozk/19text/g1927.htm](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/bozk/19text/g1927.htm).
4. Павлов І.М. Проектування комплексних систем захисту інформації / І.М. Павлов, В.О. Хорошко. – К.: 2011. – 245с.

**Краснощок В.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
Національна академія внутрішніх справ, Київ, Україна  
kivinme@ukr.net*

## ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО-ПРЕЗЕНТАЦІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

*В тезах розглянуті програми по обробці відео та фото файлів, відзначені “сильні” сторони цих програм.*

***Ключові слова:** відео-презентація, програми обробки відео та фото файлів.*

Розвиток більшості галузей науки та народного господарства визначають інформаційні технології, серед яких особливого значення набувають інтерактивні технології. Технології електронного навчання дають, по-перше, можливість отримувати практико-орієнтовану освіту, оскільки електронний контент регулярно коригується як тими хто вчить, так і тими хто навчається, доповнюється «свіжою» інформацією з професійних сайтів і блогів; по-друге, технології дозволяють вибудовувати індивідуальну траєкторію навчання. Тим хто навчається надається можливість самостійно вивчати навчальні дисципліни за електронними курсами, «відвідувати» віртуальні семінари, брати участь у вебінарах, дивитися лекції в режимі онлайн або в записі, а також виконувати контрольні роботи в електронному середовищі.

В даному аспекті особливого значення набувають відео-уроки, по яким зручно вивчати дисципліни, які вимагають точної послідовності при роботі с технічними приладами.

Для створення відео-презентацій використовують різні програми обробки відео та фото файлів. Однією з найбільш зручних таких програм є програма для нелінійного відеомонтажу Pinnacle Studio, яку випускали компанія Pinnacle

Systems, Avid Technology та пізніше «Corel». Програма дозволяє монтувати відео будь якої складності на професійному рівні [1].

Для отримання «початкового матеріалу» для монтажу кінцевого відео часто необхідно виконати якісь дії на комп'ютері та пояснити їх виконання. Одного опису послідовності виконання дій буває замало. Для наочної демонстрації виконання певних дій на комп'ютері використовують наступні програми[2]:

1. Ezvid – програма дозволяє розділяти зняте відео та вставляти текст між цими частинами. Відео на можна відразу експортувати у файл, але можна завантажити його на YouTube прямо з програми. Для геймерів є опція “Ігровий режим” для запису ігрового процесу.

2. BlueBerry FlashBack Express Recorder. ВВ (коротко від BlueBerry) FlashBack Express Recorder дозволяє робити одночасно запис з екрана монітора та з веб-камери. Після завершення запису буде створений файл FBR, який можна редагувати у вбудованому редакторі.

3. Screenr – програму можна використовувати без її інсталяції, для цього вона використовує Java. Можна записувати не весь екран, а лише його частину. Максимальне відео – 5 хв. Відео зберігається у власний акаунт. Потім відео можна експортувати в MP4-файл або завантажити на YouTube.

4. CamStudio – програма дозволяє включати відображення курсора, записувати аудіо самих програм або з мікрофона (чи взагалі без звука), робити записи користувача до відео. Можна вибрати область запису чи вікно програми. Є можливість налаштувати швидкість запису, наприклад 1 кадр в секунду (для створення ефекта timelapse), чи 30 кадрів в секунду для плавного відео.

5. Rylstim Screen Recorder – дуже маленька програма, що дозволяє швидко зробити скрінкаст - записати всі дії на екрані комп'ютера. Інтерфейс програми розташовано в одному вікні, що складається з декількох блоків – вибору активного монітора для захоплення, активації функції виділення кліків миші, варіанти використовуваного кодека і FPS. Після вказівки директорії для збереження кінцевого файлу можна приступати до задачі запису відео. Головні переваги програми – її простота і повна безкоштовність.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Молочков В.П. Pinnacle Studio Plus. Основы видеомонтажа на примерах / В.П. Молочков – Киев: БХВ-Киев, 2007 – 336 с. – Рос. мовою.
2. <http://www.coolwebmasters.com/video/3339-win-screen-recording-softwares.html> – coolwebmasters – онлайн журнал для профессиональных веб-дизайнеров и разработчиков.



**Латишева Т.В.,**  
кандидат технічних наук,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
latysheva550@gmail.com

## НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕФЛЕКТОРНОГО ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ ЮРИДИЧНОГО ХАРАКТЕРУ

*В работе рассмотрены вопросы создания информационной системы рефлексорного поиска и семантического управления информацией юридического характера. Показано, что для внедрения новых подходов к рефлексорному поиску юридической информации, необходимо изменение основных принципов построения поисковой системы. В работе разработана структура системы рефлексорного поиска и семантического управления информацией юридического характера, которая не имеет аналогов для выбранной предметной области. Приведены основные компоненты структуры поисковой системы «LawNorm», которая обеспечивает автоматическое перенаправление пользователям юридической информации.*

**Ключевые слова:** *информационный поиск, рефлексорный поиск, поисковая система, ранжирование документов, семантическое управление информацией юридического характера, рефлексорный подход.*

*The paper considers the issues of creating an information system for reflex search and semantic management of information of a legal nature. It is shown that for the introduction of new approaches to the reflex search of legal information, it is necessary to change the basic principles of building a search engine. The structure of the system of reflex search and semantic management of information of a legal nature that has no analogues for the chosen subject area has been developed. The main components of the structure of the search system "LawNorm" are provided, which provides automatic redirection to users of legal information.*

**Keywords:** *information retrieval, reflex search, search engine, document ranking, semantic information management of a legal nature, reflex approach.*

Пошук, накоплення, збереження і використання будь-якої інформації є невід'ємною частиною діяльності людини.

Інформаційний пошук – це деяка послідовність операцій, яка виконується з метою знаходження документів, що містять певну інформацію [1]. Дане визначення вперше було запроваджено в інформатику у 1947 році американським математиком Келвіном Муерсом.

На сьогоднішній день виникає певний парадокс: система перестала бути здатною до ефективного використання інформації в масштабах, яких сама ж

досягла [2-4]. Актуальність даної проблеми очевидна. Сучасні пошукові системи не володіють властивостями високої точності і оперативності, в результаті користувач отримує багато зайвої інформації.

Крім того, вже створені і працюють автоматичні пошукові системи першого покоління, такі як Altavista, Yandex, Google, Yahoo! та інші [5]. Занадто великий обсяг пошукових даних і досить примітивний, пошук за ключовими словами, вироблений пошуковими системами в юридичній галузі – зокрема системою ЛІГА: ЗАКОН, програмою «Інфодиск») [6-7]. Такий пошук є часто неефективний: у відповідь на введений пошуковий запит користувачеві пропонується сотні тисяч знайдених документів, лише частина яких виявляється дійсно релевантними пошуковому запиту користувача.

У зв'язку з обмеженістю класичних пошукових систем, яка пов'язана з відсутністю можливості розуміння ними базової концептуалізації інформаційних потреб користувачів і сенсу шуканих документів, постала нагальна необхідність у розробці пошукової системи нового покоління, а саме **системи рефлексорного пошуку та семантичного управління інформацією** (тут і далі по тексту **СРПСУІ**), яка може з урахуванням адаптації до специфіки предметної області використовуватися юридичними компаніями; будь-якими організаціями, які використовують великі спеціалізовані бази даних; науковими та дослідницькими організаціями; страховими компаніями і фінансовими організаціями.

Таким чином, проблема ефективного знаходження та використання інформаційного ресурсу в єдиному інформаційному просторі як і раніше залишається не вирішеною. У зв'язку з цим в українських наукових колах постала задача проведення дослідження та розробки інформаційної пошукової системи нового покоління.

Дослідження, присвячені питанням використання рефлексорних інформаційних систем для поліпшення якості пошуку у військовій галузі, були відзначені в роботі [8]. Термін «рефлексорні системи» міцно увійшов в науку після створення колективом українських вчених: М. Чернової, М. Кубявки, Ю. Теслі, Є. Шабали рефлексорного методу управління інформацією на основі ймовірносно-рефлексорного підходу [9].

Проблемі розробки рефлексорних алгоритмів під час планування проектів та процесів у вищих навчальних закладах присвячена також робота вітчизняних вчених: Ю.М. Теслі, А.О. Білощицького, Д.М. Безмогоричного [10].

Як додаток даного рефлексорного підходу в роботах [9-10] реалізована інформаційна система пошуку, яка приписує кожному з документів, отриманих у відповідь на пошуковий запит користувача, одну з цікавих йому тем. Таким чином полегшується відсіювання так званого «сміття» – документів юридичного характеру, що є нерелевантними запиту користувачів.

Система називається рефлексорною, тому що в процесі наповнення бази знань виробляються рефлексии на різні ситуації в предметній галузі (прим.автора – юридичній). І в новій комбінації впливів виробляється найбільш адекватна реакція рефлексорної системи [11].

Але, слід розуміти й те, що інформаційні технології, які побудовані на штучному інтелекті (інтелектуальні інформаційні системи) стають все більш точними та об'ємними, однак вони не можуть перевершити інтелект людини!!! Вони можуть лише порівнювати слова (великі тексти та абзаци). В цьому й цінність людини, як унікального створіння.

Аналізуючи загальні принципи побудови будь-якої пошукової інформаційної системи й, виходячи з певних потреб користувачів (зацікавлених осіб) у галузі юриспруденції, доцільно виділити *основні принципи побудови СРПСУІ*, а саме:

- спільність інформаційних масивів;
- комплексність юридичної інформації, необхідна для прийняття раціональних управлінських рішень;
- адаптивність до реалізації нових форм і методів інформаційного забезпечення;
- ефективність, тобто отримання таких результатів, які можуть бути використані в юриспруденції з позитивним результатом для конкретного користувача;
- типізація й стандартизація, що дозволяють використовувати стандартне програмне й загальносистемне математичне забезпечення.

Відповідно, для забезпечення задовільності принципів побудови інформаційної системи рефлексорного пошуку (**програмного продукту «LawNorm»**) і як наслідок практичної реалізації результатів наукових досліджень була **СРПСУІ**.

Структура головного меню інформаційної системи рефлексорного пошуку та семантичного управління інформацією юридичного характеру представлена на рис. 1.



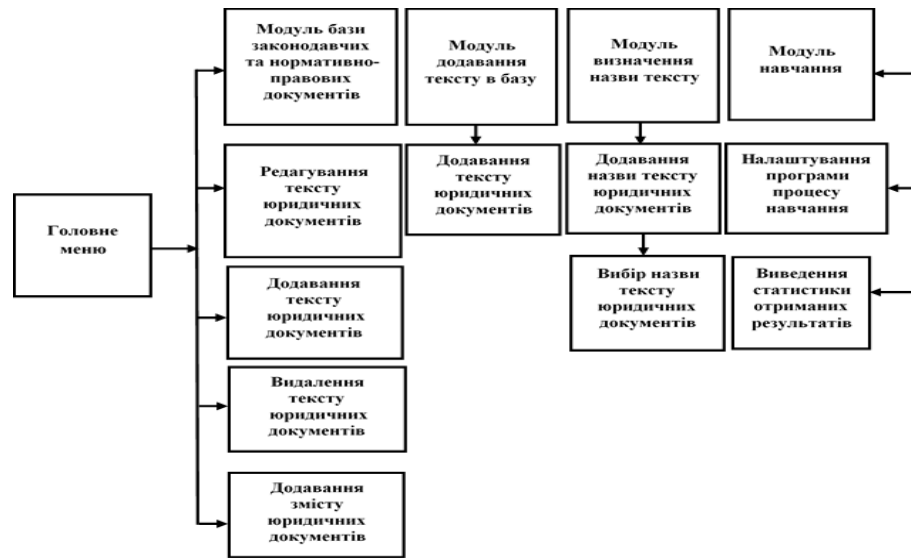


Рис.1. Структура інформаційної системи рефлексорного пошуку та семантичного управління інформацією юридичного характеру

В модулі списку назв законодавчих та нормативно-правових документів є можливість вибрати існуючий в базі документ, також додати нову назву. Модуль додавання тексту в базу даних законодавчих та нормативно-правових документів являє собою елемент програми, в який вноситься речення юридичних документів.

Формування програмного продукту «LawNorm» на 2018-2022 рр. є найважливішою умовою подальшого розвитку (силами створеної української команди експертів та виконавців) інформаційних технологій в інтересах України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Holscher C. Web search behaviour of Internet experts and Newbies [Електроний ресурс] / C. Holscher, G. Strube // Proceedings of WWW9. – 2000. – Режим доступу до документу: <http://www9.org/w9cdrom/81/81.html>.

2. Jack Rodnessy. New Search Engines: The Next Generation of Google Competition [Електроний ресурс]. – Режим доступу до документу: <http://www.webupon.com/Search-Engines/New-SearchEngines-The-Next-Generation-of-Google-Competition>.

3. Morris H. Interfaces for distributed systems of information servers / H. Morris, B. Kahle, J. Goldman, T. Erickson, and J. Curran // Journal of the American Society for Information Science.- 44(8), 1993.- P.453-485.

4. Nekrestyfnov I. Building Topic-Specific Collections with Intelligents / I.Nekrestyfnov, E. Romanov, and T.O'Meara // The Sixth International Conference on Intelligence in Services and Networks, Apr. 1999.

5. Rushdi A. Hamamreh. Agent for generation of subject-specific collection of electronic documents // International conference on computing and Measurements, St.- Petersburg 25-27 June, 2001. - P.204-207.

6. Павлов А. CGI-программирование: Учеб. Курс СПб. - Питер, 2000 – 414 с.

7. Інфодиск [Електронний ресурс]. - Режим доступа к документу: URL: <http://www.infodisk.ua>.

8. Латишева Т.В. Проект створення системи семантичного управління інформацією в галузі юриспруденції / Т.В. Латишева // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля (Сєверодонецьк), 2017. – №4(64). – С. 59-67.

9. Кубявка М. Б. Рефлекторний метод управління інформаційним супроводженням військ / М.Б. Кубявка, Ю.Н. Тесля, Л.Б. Кубявка // Зб.наук.пр. – Харків: вид-во ХНУ Повітряних сил, 2017 – № 1(50). – С. 48-53.

10. Тесля Ю.Н. Комбинированный метод планирования проектов и процессов высших учебных заведений на базе рефлекторного алгоритма / Ю.Н. Тесля, А.А. Белощицкий, Д.М. Безмогорычный // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 8. – С. 116-120.

11. Нормативные документы в строительстве [Електронний ресурс].- Режим доступа:URL:<http://budstandart.com/read/news/id/11040284?submenu=10494&sublist=1447695> (дата 08.11.2012).

**Лісовий Д.О.,**  
*студент факультету інформаційних технологій*  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*

## **ПОБУДОВА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ТОРГІВЛІ НАРОДНИМИ ПРОМИСЛАМИ**

У сучасному світі стрімкими темпами розвиваються інформаційні технології, які проникають у всі сфери людської діяльності. З кожним роком все більший обсяг інформації обробляють за допомогою сучасних електронно-обчислювальних машин. Це означає, що суспільство стає інформаційним, а економіка – цифровою.

Інтернет об'єднує суб'єктів діяльності цифрової планети і допомагає у вирішенні багатьох проблем, відстані зникають і взаємодія відбувається у режимі реально часу: 24×7×365.

Створення Інтернет-магазину та його використання є актуальним питанням сьогодення, тому що величезна кількість людей щодня, не виходячи з дому, купують різноманітні товари чи послуги дистанційно.

Обсяги електронної комерції в Україні стрімко зростають, з темпом приросту 35-37 % щорічно.

Зокрема, е-магазини суттєво зменшують витрати, як покупця, так і виробника, постачальника продукції або послуг, зменшуються витрати на логістичні ланцюжки, розширюються цифрові ринки збуту.

Це надає Інтернет-магазинам переваги перед звичайними магазинами. Цей момент є істотним під час переходу виробників із «звичайної» торгівлі на «електронну». В Україні у сфері електронної комерції традиційно працюють суб'єкти електронної економічної діяльності з надання електронних послуг(сервісів), зокрема, е-торгівлі, е-навчання, е-франчайзинга, е- банкінгу, е-маркетингу.

Електронний магазин (віртуальний магазин, Інтернет-магазин) можна розглядати як прикладну інформаційну систему онлайн торгівлі. За одним із визначень мережі Інтернет, електронний магазин – це автоматизована торгівельна система, що функціонує цілодобово та забезпечує ведення програмної системи стосовно торгово-облікових операцій.

Подібно до звичайного магазину, електронний магазин реалізує такі основні функції: подання товарів (послуг) покупцю, оброблення замовлень, продаж і доставляння товарів, оплата товару (послуги) електронними та іншими фінансовими інструментами, після продажне обслуговування .

Головною відмінністю інтернет-магазину від звичайного магазину є його розташування і організація взаємодії з покупцем, використання мережі Інтернет для здійснення всіх фінансових операцій.

Апаратне забезпечення електронного магазину можна умовно розділити на дві частини: клієнтське і серверне (власне комп'ютер електронного магазину). Комп'ютери клієнтів — це, як правило, недорогі персональні комп'ютери, оснащені засобами мультимедіа. Комп'ютери електронного магазину - це потужні та надійні комп'ютери, які продаж товарів або послуг. Серед комп'ютерів слід звернути увагу, в великих електронних магазинах, на наявність апаратного сервера, на якому і міститься сайт і база даних товарів. Сервер може бути внутрішнім і зовнішнім (вартість утримання та обслуговування сервера дуже висока і як правило користуються зовнішніми серверами). Однак в разі невеликого магазину сервер буде розміщений на віддаленому комп'ютері.

Виходячи з функціонала, описаного в клієнтської частини можна позначити програмні модулі, які будуть працювати на стороні сервера, тобто функціональні модулі системи

Можна виділити такі модулі як «Модуль обробки замовлень», «Модуль роботи з товаром», «Модуль роботи з клієнтами», «Модуль роботи з співробітниками», «Модуль формування звітності».

У своїй роботі всі модулі використовують загальну базу даних в якій зберігаються всі дані по товарах, замовленнями, клієнтам.

Основною інформацією в інтернет магазині є товар. Товар групується в категорії, які, в свою чергу можуть мати умовно необмежену кількість вкладень.

Сучасні динамічні сайти обов'язково використовують базу даних як для зберігання різного контенту, так і для реалізації своїх функцій. Найбільш поширеними системами управління базами даних є MySQL, PostgreSQL, ORACLE. Ці бази даних є полегшеними, тобто мають урізаним функціоналом, достатнім для задач веб розробки. Найбільш поширеною є MySQL. Дана база досить проста у використанні і має високу швидкість обробки запитів, що важливо при великій кількості звернень від користувачів до сервера, на якому розташовується сайт.

MySQL — вільна система керування реляційними базами даних.

MySQL був розроблений для підвищення швидкодії обробки великих баз даних. Ця система керування базами даних з відкритим кодом була створена як альтернативна комерційна система. MySQL використовується, в першу чергу, для створення динамічних веб-сторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування.

Система управління сайтом - це інформаційна система або комп'ютерна програма, яка використовується для забезпечення і організації спільного процесу створення, редагування і управління контентом.

Для керування вмістом інтернет-магазину використовують спеціальні системи управління контентом. Дані системи можуть бути вузькоспеціалізованими, так звані «Пошуку» інтернет-магазину або бути плагінами універсальних систем управління контентом. У другому випадку магазин може використовувати додаткову функціональність і інтегруватися з іншими інформаційними системами. Але за розширення функціональності розплачуються зниженням швидкості роботи і пропускнуою спроможністю системи. У разі нашого магазину при невеликій кількості асортименту не плануються великі обсяги продажів і відповідно використання універсальної CMS з плагіном електронного магазину видається цілком доцільним.

Більшість сучасних систем управління інтернет-магазин написані на мові програмування PHP з використанням сучасних фреймворків і бази даних MySQL. Дану конструкцію підтримують більше 95% існуючих хостингів. Незважаючи на однакову мовну основу, всіх програм необхідно різну кількість ресурсів для коректної роботи. Часто, менш функціональне рішення вимагає більше ресурсів, ніж універсальна система управління контентом. Цікавитися продуктивністю необхідно на самому ранньому етапі, для цього існує цілий ряд сервісів і систем тестування ресурсу.

При успішній роботі інтернет-магазину, а це — основна мета його розробки і впровадження, буде вставати завдання збільшення кількості товарів, збільшення функціональності, модернізації інтерфейсу, збільшення пропускнуої здатності. У таких випадках система вимагає розширення або модернізації. Для

цих цілей, найчастіше, залучають сторонніх розробників. Популярні рішення дозволяють спростити процес пошуку фахівця-розробника для виконання доробок. Вартість послуг програмістів для поширених рішень буде в більшості випадків нижче. У зв'язку з цим, обрана CMS-кандидат повинна бути розглянута з точки зору можливості розширення. Наявність технічної документації, детальних прикладів, відео уроків для розробників — є плюсами для прийняття рішення щодо вибору системи.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Плескач В.Л, Затонацька Т.Г Електронна комерція / В.Л Плескач, Т.Г Затонацька. – Знання, 2007. – 535 с.
2. Акила К., Єремеевський А. Інтернет-магазин з нуля. Повне покрокове керівництво / К. Акила, А. Єремеевський. – Пітер., 2013. – 176 с.
3. Дронов В. HTML5 CSS3 і Web 2.0.Разработка сучасних Web-сайтів / В. Дронов. – БХВ-Петербург, 2010. – 408 с.
4. Розенсон І.А Основи теорії дизайна / І.А Розенсон – СПб.:Пітер, 2006. – 256 с.

**Луценко М. Т.**

*студент факультету інформаційних технологій  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
maks199710@me.com*

## **ВЕБ-ЗАСТОСУНОК З ПІДТРИМКИ КОМУНІКАЦІЇ ДЛЯ ПОШУКУ ВТРАЧЕНИХ РЕЧЕЙ У ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДАХ CMS ІНТЕРНЕТ- МАГАЗИНУ**

Вступ: Кожного дня майже кожна людина у всьому світі забуває десь свої речі, бо кожна людина буває неуважна. За допомогою мого додатку люди зможуть знаходити свої речі; виставляти знайдені речі; знаходити свої речі за геолокацію; знаходити свої речі за тегами; на даний час в Україні не існує таких додатків, тільки додатки трохи схожі за функціональністю наприклад: OLX, eBay.

На сьогоднішній день веб застосунки мають важливе значення для кожної людини. Раніше такі застосунки використовували лише для звичайних інтернет візиток, але через швидкий розвиток сучасних технологій, ми можемо уже сьогодні бачити велику різноманітність її застосування для сайтів: магазинів, візиток, досок оголошень, новин тощо. Кожну годину створюється новий веб застосунок. Більшість з яких створеним на CMS/СКВ системах, деякі з них – сайти візитівки, інтернет магазини, сайти контенту тощо. Таким чином, розробка нових веб застосунків є невід'ємною частиною нашого життя.

Постає питання: «Чи можна якось оптимізувати процес розробки веб застосунків?». Раніше застосунки розроблялися з нуля, та дуже довго і нудно. Це займало багато часу, та потребувало великої кількості людських та програмних ресурсів. Поява CMS/СКВ дозволяє розробляти дуже швидко один застосунок, який буде працювати добре на різних пристроях, від розумного годинника до великого стаціонарного комп'ютера. Таким чином всі звільнені ресурси підуть на розширення функціоналу, та на тестування веь застосунку і виправлення помилок, що є, безперечно, вигідним не тільки у плані часу, а й у плані ціны. Найбільш доцільно використовувати CMS/СКВ для розробки веб застосунків, що мають не дуже складний дизайн та функціонал, тому що він має деякі обмеження.

### **Мета дослідження.**

Метою є дослідження процесу розроблення веб застосунків на основі CMS/СКВ.

### **Завдання дослідження.**

Завданням даного проекту є створення веб застосунку на основі CMS/СКВ.

### **Об'єкт дослідження.**

Об'єктом дослідження є веб застосунок на основі CMS/СКВ.

**Предмет дослідження.**

Предметом дослідження є оптимізація процесу розробки веб застосунків для більш швидшого, та якісного створення додатків.

**Методи дослідження.**

Методом дослідження є збирання необхідної інформації про особливості розробки веб застосунків на основі **CMS/СКВ**.

**Практичне значення одержаних результатів.**

Виконана робота є програмною реалізацією веб застосунку на основі **CMS/СКВ**.

На теперішній час існує дуже багато CMS систем тому, щоб віддати перевагу якомусь певному рішенню, необхідно розуміти які недоліки і переваги існують у кожного з них. Для цього необхідно виконати аналіз CMS систем.

Система керування вмістом (СКВ; англ. Content Management System, CMS) - програмне забезпечення для організації веб-сайтів чи других інформаційних ресурсів в Інтернеті чи окремий комп'ютерних мереж.

З цього, далі ми представляємо огляд найбільш потужних і найпопулярніших CMS, які є безкоштовними, а відповідно і найбільш широко використовуваними версіями, адже безкоштовний CMS система для сайту, аж ніяк не є поганим CMS система – це є відкритим ПО, а значить існує можливість максимально персоналізувати під "себе". Вивчивши всі очевидні плюси і мінуси кожної з них, ми без проблем визначимося, яка CMS буде більше підходити для вирішення нашої задачі.

Система керування вмістом (МКВ; англ. Content Management System, CMS) – це програмне забезпечення для організації веб-сайтів чи інших інформаційних ресурсів в Інтернеті чи окремих комп'ютерних мережах. Існують сотні, а може, навіть й тисячі доступних CMS-систем. Завдяки їхній функціональності їх можна використовувати в різних компаніях. Незважаючи на широкий вибір інструментальних та технічних засобів, наявних в CMS, для більшості типів систем існують загальні характеристики. Багато сучасних CMS поширюються як безкоштовні і легкі у встановленні (інсталяції) програми, які розробляються групами ентузіастів під ліцензією GNU/GPL.

CMS необхідно використання певного програмного середовища та мови програмування на якій вона була написана. Додання (дописування) нового функціоналу (Java, JavaScript, C#, PHP, C++, Python, Ruby тощо) відбувається за наявності веб-серверу (Apache HTTP Server, Apache Tomcat, Jetty, nginx, Tornado, FreeProху та інші) та мови програмування на якій було реалізовано дану систему.

Серед відомих CMS виділяють наступні типи:

Трансакційні СКВ для забезпечення транзакцій у електронній комерції.

Інтегровані СКВ для роботи з документацією на підприємствах.

Електронні бібліотеки (Digital Asset Management) для забезпечення циклу життя файлів електронних медіа (відео, графічн., презентації тощо).

Системи для забезпечення циклу життя документації (інструкції, довідники, описи).

Освітні СКВ системи для організації Інтернет курсів та відповідного циклу життя документації.

### **Висновок:**

У процесі виконання дипломного проекту мною виконаний аналіз сучасного ринка та виявлені тенденції розвитку сфери діяльності. За результатами дослідження в ході роботи над дипломним проектом було виділено особливості технологій СКВ систем у цілому, описано типові рішення та види забезпечення СКВ систем, спроектовано, розроблено систему для пошуку втрачених речей на основі СКВ системи.

Також надано визначення СКВ систем як програмного комплексу, що дозволяє додавати чи знаходити через мережу Інтернет та автоматизувати керування системою для пошуку втрачених речей; описано класифікаційні підходи СКВ систем за різними критеріями

### ЛІТЕРАТУРА

1. Технічна характеристика PHP [sevidi.ru/php/phppage3.php](http://sevidi.ru/php/phppage3.php)
2. Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5) – Robin Nixon
3. MySQL Введення <http://easy-code.com.ua/2011/10/mysql-vvedennya-mysql-bazi-danix-statti/>
4. Б. Лоусон, Р. Шарп — Изучаем HTML 5.
5. Дронов.В.-.HTML.5.CSS.3.и.Web 2.0.Разработка.современных.Web-сайтов.
6. Плєскач В.Л, Затонацька Т.Г Електронна комерція / В.Л Плєскач, Т.Г Затонацька. – Знання, 2007. – 535 с.
7. Прохоренко М.О HTML, JavaScript, PHP і MySQL. Джентльменський набір Web-майстра / М.О Прохоренко. – БХВ-Петербург, 2010. – 900 с
8. Успенський І.В. Інтернет як інструмент маркетингу. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2009.
9. Успенський І.В. "Енциклопедія Інтернет-бізнесу", СПб, 2007 р.
10. Холмогоров В. Інтернет-маркетинг.Короткий курс.- СПб.: Питер, 2008



**Машков О.А.,**  
*доктор технічних наук, професор*  
*«Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління*  
*Мінприроди України»,*  
*м. Київ, Україна.*  
*mashkov\_oleg\_52@ukr.net*

**Косенко В.Р.,**  
*Кандидат технічних наук*  
*«Державний університет телекомунікацій», м. Київ, Україна.*  
*koseno4ka.4ever@gmail.com*

## **ENSURING THE FUNCTIONAL STABILITY OF COMPLEX DYNAMIC SYSTEMS AS ONE OF THE URGENT TASKS OF THE AUTOMATIC CONTROL MODERN THEORY**

*В роботі розглядаються функціонально стійкі складні динамічні системи. Представлена послідовність виконання процедур забезпечення функціональної стійкості даних систем. Описано використання функціонально стійких систем, а також перспективні напрямки досліджень в цій області.*

**Ключові слова:** *функціональна стійкість, живучість, критерії, контроль, динамічна система, процедури.*

*В работе рассматриваются функционально устойчивые сложные динамические системы. Представлена последовательность выполнения процедур обеспечения функциональной устойчивости данных систем. Описано использование функционально устойчивых систем, а также перспективные направления исследований в этой области.*

**Ключевые слова:** *функциональная устойчивость, живучесть, критерии, контроль, динамическая система, процедуры.*

*The paper deals with functionally stable complex dynamical systems. The sequence of procedures for ensuring the functional stability of these systems is presented. The use of functionally stable systems, as well as promising directions of research in this field, is described.*

**Key words:** *functional stability, survivability, criteria, control, dynamic system, procedures.*

Introduction. Today it is known plenty of publications in the area functionally of steady control system. In connection with that necessity of analysis of received results and their judgement in the common context of development of cybernetics arose. To modern control systems ability requirement is presented to execute its functions after the occurrence of malfunctions, possibly with the worst specifications. Private

decisions about giving problem are known: construction of redundant information-measuring systems, tolerant computing systems, adaptive control systems [1, 2].

Task statement. At present it is known that properties of dynamic control systems are characterised by following concepts:

- reliability is property of the object which consists in the ability to preserve in time in installed limits of the value of signs and parameters characterising those properties of the object which defines his ability to execute required functions in given modes and conditions;

- survivability is property of the object consisting in keeping serviceability at the impact of affecting means and off-design conditions of operation;

- safety is property of the object which consists in ability to prevent such changes of its conditions and properties which would be dangerous for people and environments.

Today it's important properly to diagnose events and to understand the logic of their development in time. It allows to accept beforehand the appropriate measures and to develop algorithm of anti-emergency and restoring control. Under anti-emergency control, we will understand control, the purpose of which consists in prevention of development of emergency events arising in the control system. Restoring control is a control, the purpose of which consists in returning to the condition of serviceability, serviceability or correctness of control system operation.

Functional stability is considered as property of dynamic system consisting in ability to execute at least installed minimum volume of its functions at failures in information, computational and energy parts of the system, as well as at impacts of external indignation.

The realisation of functional stability can be reached by introduction to the control system of various forms of redundancy (of structural, functional, information, etc.) and operator's readiness to control of controlled device at the occurrence of failures and malfunctions. It's important in due time to find out began malfunctioning origins and to prevent the inevitability of accident or destruction of the controlled device.

The reasons of occurrence of non regular (emergency) situations can be different, for example:

1. Infringements in the channel of measurement. These infringements can be caused by various types of failures of gauges of information-measuring system or interferences in communication lines.

2. Infringements arising during realisation of algorithms of control themselves. So, at work of computer failures in the processor or the cells of storage device are possible.

3. Infringements during control. These infringements are connected with damages of control elements or actuating devices.

If not to provide beforehand opportunity of occurrence, non-regular (emergency) situations, then the controlled device cannot reach tasks in view, purposes. Therefore urgent task for difficult control systems is the task of synthesis of control at occurrence of possible listed infringements.

Technology to ensure functional stability:

Procedure 1. Organization of the control of the entire control system and identify the factors (conditions) normal functioning.

Procedure 2. Identification procedure failure or the detection of a failed control system (subsystems, complex, node, element).

Procedure 3. Switching-off of identifying element of total control system.

Procedure 4. Redistribution of control system resources (information, computation, energy) so that system preserved ability to execute given functions.

The transition process in functional and stable system is regarded as the time interval from the start of detection of failure before you finish the reallocation of resources of a complex system.

By analogy with the dynamic stability criteria (e.g., criteria Vyshnegradsky, Hurwitz, Nyquist, Mikhailova, Lyapunov) proposed criteria for functional stability.

Feature of giving criterion is that opportunity emerges to evaluate quantitatively a functional stability of distributed information-controlling systems on the grounds of simple external signs.

The use of functional and sustainable systems. Initially, the methods used to ensure functional stability to improve the technical capabilities of complex technical systems that operate in extreme conditions (such as aerospace systems). Further development of information technology has led to the emergence of new complex systems. Now it is possible to ensure the proper functioning of systems in terms of unlikely but have very serious consequences of abnormal, emergency situations. Examples of such systems are: system emulsifying, chemical and petrochemical complexes. Components of such systems are scattered in some areas include means of automated information processing and management. On the distribution of information and control systems adversely affect different factors: internal and external. Internal factors is a failure, failures, errors corporate subscribers. External factors - adverse environmental impact. Therefore, ensuring the functional stability of distributed information and control systems is also an urgent task.

In [3, 4] it is shown that the methods provide observability, controllability and identifiability of dynamic objects are not suitable for distributed information management systems. Therefore, research is needed to determine the criteria, indicators, signs of functional stability.

The problem of ensuring functional stability is important for monitoring technological hazards objects. Introduction of redundancy (duplicate elements) increases the system cost. It does not guarantee the quality improvement of the

system. On the synthesis of the optimal structure of functional redundancy ecologically sustainable systems of monitoring papers [5-6].

A promising new area of research is to provide a functional stability of vehicles (both ground and air). The research problem - to ensure their normal functioning in case of possible equipment failures, communication channels. This will significantly improve the safety of vehicles.

As a promising area of research is to provide a functional stability ergatic (man-machine) systems. In these systems, the control element is a human operator. The task of ensuring the stability of functional ergonomics, systems can be reduced to the following procedures: formalization and description of a person in a closed loop control; distribution of functions between the human operator and hardware-software.

Conclusions. Functional theory of sustainable systems is the result of a systematic approach to solving the problem of improving the safety of complex control systems. In this case, functional stability is a property which is essentially distinct from the reliability, stability and resiliency.

Methods to ensure functional stability aimed at better utilization of technical resources complex technical systems. In this case, the hardware and software are not the passive role assigned to perform a rigid program and active reallocation of resources to achieve these goals.

The task of ensuring functional stability can be considered as one of the most pressing scientific challenges of modern control theory of complex systems.

## REFERENCES

1. Mashkov O.A., Durniak B.V., Obidin D.M. Zabezpechennia funktsionalnoi stiikosti skladnykh tekhnichnykh system // Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii /Zbirnyk naukovykh prats, Instytut problem modeliuвання v enerhetytsi, vyp. 64, Kyiv, 2012, s. 36-41.
2. Mashkov O.A., Kosenko V.R. Rozrobka alhorytmiv syntezy onovliuiuchoho keruvannia dlia informatsiino-keruiuchykh kompleksiv rukhomykh obiektiv / Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii /Zbirnyk naukovykh prats, Instytut problem modeliuвання v enerhetytsi, vyp. 62, Kyiv, 2011, s. 208-225.
3. Mashkov O.A., Kosenko V.R. Zadacha syntezy onovliuiuchoho keruvannia pry pobudovi funktsionalno-stiikykh bortovykh informatsiino-keruiuchykh kompleksiv / Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii /Zbirnyk naukovykh prats, Instytut problem modeliuвання v enerhetytsi, vyp. 61, Kyiv, 2011, s. 202-229.
4. Mashkov O.A., Kosenko V.R. Syntez funktsionalno-stiikoi systemy keruvannia rukhomym obiektom iz zadanymy dynamichnymy vlastyvostiamy / Zbirnyk naukovykh prats / Instytut problem modeliuвання v enerhetytsi NAN Ukrainy, vyp. 60, Kyiv, 2011, s. 186-214.
5. Bondar O.I., Mashkov O.A. Informatsiini tekhnolohii otsiniuvannia vplyvu tekhnohennykh katastrof ta diialnosti ekolohichno nebezpechnykh pidpriemstv z

vykorystanniam danykh aerokosmichnoho monitorynhu / Problemy informatyzatsii: Materialy tretoi mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii. – Kyiv: DUT; Poltava PNTU; Katovitse KEU; Paryzh: Universytet VII Viensent-Sen-Deni; Orel: ODUNNVK; Kharkiv: KhNDITM, 2014, s.71.

**Мезенцева О.О.,**

*кандидат економічних наук*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*olga.mezentseva.fit@gmail.com*

## **КОНСОЛІДАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ У СИСТЕМІ МЕНЕДЖМЕНТУ ВЗАЄМОВІДНОСИН З КЛІЄНТАМИ (CRM)**

*CRM-система виступає отличным источником данных, которые обрабатываются как аналитиком, так и самой программой CRM. В ней существуют измеримые метрики, которые всегда можно использовать для управленческих целей. Для целей бизнеса и принятия решений не нужно охватывать весь массив цифр, важно уметь выделить главное, подходить к вопросу не формально. В статье проведен ретроспективный анализ введения автоматизированных процессов консолидации и анализа CRM-систем в разные виды бизнеса.*

**Ключевые слова:** *CRM-система, менеджмент работы с клиентами, OLAP-куби.*

*CRM-system is an excellent source of data, which are processed by both the analyst and the program itself CRM. In it, there are measurable metrics that can always be used for managerial purposes. For business and decision making purposes, it is not necessary to cover the whole array of figures, it is important to be able to distinguish the main thing, to approach the issue not formally. The article is a review of the introduction of automated processes of consolidation and analysis of CRM-systems in different types of business.*

**Key words:** *CRM-system, management of work with clients, OLAP-cubes.*

CRM – потужне джерело даних в компанії. Причому можна використовувати готовий набір звітів, а можна вивантажувати інформацію і працювати з нею самостійно – головне, що вона у вас вже є в уніфікованій формі. І головне правило – збирати дані безперервно та ітеративно, порівнювати результати від періоду до періоду, дивитися на розвиток показників в динаміці. Для менеджменту по роботі з клієнтами, зокрема, важливими функціями є:

- Сегментувати клієнтів і персоналізувати пропозиції. Персоналізація значно позначається на ставленні клієнта до компанії.

- Аналізувати рентабельність – виявляти групи клієнтів або найменувань, які призводять з часом до більшого прибутку.
- Відстежувати події по клієнту – наприклад, оцінювати обсяг покупок, щоб підключити клієнта до програми лояльності.
- Проводити план-фактний аналіз – оцінювати виконання плану в розрізі філій або співробітників, знаходити чинники впливу.
- Проводити ABC аналіз і виявляти найбільш рентабельні послуги і товари серед вашого асортименту.
- Аналізувати стан складів, прайс-лист.
- Оцінювати роботу менеджерів з продажу в різних розрізах.

В принципі, на основі даних, отриманих в CRM, можна побудувати досить глибоку бізнес-аналітику. Але так було не завжди.

Складність систем аналітики в 2000-і злякала багатьох, особливо у великому бізнесі. Це були громіздкі і надзвичайно дорогі BI-системи і OLAP-куби, для обслуговування яких були потрібні принаймні один аналітик і SQL-програміст, які працюють в зв'язці. Ось так взяти і смикнути дані в потрібному розрізі здавалося справою за межами стандартних навичок. Трохи міняв ситуацію IC, але цього було мало.

Малий і середній бізнес ріс і мав одну міру аналітики - прибуток. Методи антикризового управління теж були (та що таїти, і є) досить своєрідні: звільнення, скорочення, урізання виплат і т.д. Аналітика просто була забута, дані не збиралися.

Менеджери і керівники не обробляли менеджмент з цифрами, не могли правильно прочитати і інтерпретувати дані. Аналітика покладалася на бухгалтера, який теж був не здатний розправитися з масивом чисел або на програміста, який цифрами володів, але абсолютно не розумів цілей бізнесу.

Хоча є позитивна тенденція, обумовлена розвитком систем інтернет-аналітики та увагою бізнесу до неї. Але це не зовсім те, що допомагає вирішувати. Та й взагалі, з появою нових, доступних і простих у використанні інструментів, власники бізнесу почали возитися з даними більше. Є і хороші новини - перша з описаних причин подолана ринком. Сьогодні бізнес може вибрати і купити систему з тією глибиною аналітики, яка йому потрібна і знайти рішення, яке задовольняє за ціною.

У цьому сенсі CRM-система - якісне рішення для аналітики в малому і середньому бізнесі. Вона поєднує в собі три найважливіші функції:

- Збір і накопичення даних. Логіка CRM-системи влаштована таким чином, що всі дані збираються в прив'язці до клієнта, причому можна налаштовувати маски введення і отримувати інформацію в уніфікованому вигляді. А оскільки CRM – інструмент оперативної роботи, то дані з'являються вчасно і завжди актуальні.

- Інтерпретація даних. CRM-система інтерпретує дані і «розносить» їх за потрібними модулями, де вони зіставляються з іншими даними і утворюють аналітичний матеріал. Так, наприклад, якщо клієнт купив партію товару, то змінюється не тільки профіль клієнта, а й складська, і логістична аналітика. І якщо для продажів важливо, скільки клієнтів готові купити таку ж партію, то комірникові важливо, наприклад, швидкість продажу партії, а логісту - як такі клієнти вивозять свої замовлення.
- Побудова аналітичних і оперативних звітів. Усередині CRM-системи закладена можливість будувати готові і призначені для користувача звіти, будувати вибірки за допомогою фільтрів. Звіти в CRM – документи гнучкі і досить інформативні, оскільки вони отримують потрібні дані за допомогою програмної логіки з бази даних, а значить, можуть формувати потрібні менеджеру розрізи.

Першими, хто став цікавитися аналітикою і аналітичними системами, стали представники галузей, котрі почали працювати з великими даними: банки та оператори зв'язку. Операційний CRM накопичував інформацію про клієнтів, дозволяв створювати шаблони документів, активно прикручував поштові клієнти і телефонію, заглиблювався в покриття всіх питань менеджменту. В цей же час у вітчизняному аналітичному CRM вбудовувалися системи OLAP-куби, дашборди і панелі показників, з розмахом проектував товарні матриці. Все це робилося з використанням дорогих засобів розробки і СУБД, використовуючи Oracle. Природно, що такі витрати на розробку не могли не позначитися на вартості. Але це була не єдина проблема - розробники аналітичних систем отримали масу проблем з продуктивністю, код вимагав глибокого рефакторінга, вага дистрибутивів наростали, CRM починали гальмувати на клієнтських машинах.

Поки вендори вирішували ці проблеми, розробники операційних CRM схаменулися і стали писати аналітичну частину, причому вже з урахуванням помилок своїх конкурентів. Вони не зосереджувалися на складних OLAP-кубах, не обробляли багатомірних БД, а цілеспрямовано створювали звіти, потрібні менеджерам тут і зараз: воронку продажів, ABC-аналіз.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Владіславлев, Д.Н. Як організувати клієнтську службу банку / Д.М. Владіславлев. – М.: Ось-89, 2016. – 112 с.
2. Глушаков, В. Є. Маркетинг. Пошук, утримання і розвиток взаємовідносин з клієнтами (ідеї, рішення, поради) / В.Є. Глушаков. – М.: Видавничий центр БДУ, 2015. - 112 с.
3. Грейвс, Філіп. Чого насправді хочуть клієнти і чому вони вам цього не скажуть / Філіп Грейвс. – М.: Юнайтед Прес, 2017. – 224 с.

4. Управління взаємовідносинами з клієнтами. – М .: Альпіна Бізнес Букс (Юнайтед Прес), 2016. – 679 с.



**Міронова В.Л.,**  
кандидат технічних наук, доцент  
vicky.mironova@gmail.com

**Пирог М.В.**  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
mykola.pyroh@ukr.net

## **AGILE ЯК МЕТОДОЛОГІЯ ПОВБУДОВИ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ПРИНЦИПІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

*В поданій статті авторами розглянуто використання популярної гнучкої методології розробки програмного забезпечення – agile – для дисциплін вищої школи в контексті підготовки фахівців у сфері інформаційних технологій. Авторами проаналізовано основоположні принципи Agile-маніфесту. На прикладі комплексного командного завдання з дисципліни «Технології розроблення веб-сервісів» описано запропоновану методологію, розглянуто ролі кожного з учасників agile процесу та адаптація цього процесу до поточної системи освіти України.*

**Ключові слова:** agile-методологія, scrum, освіта, інформаційні технології, підготовка фахівців.

*In the given article the authors consider the use of popular flexible software development methodology - agile - for high school disciplines in the context of training specialists in the field of information technology. The authors analyze the basic principles of the Agile-manifesto. An example of a comprehensive team task in the discipline "Web Services Development Technologies" describes the proposed methodology, examines the roles of each participant in the agile process and adapts this process to the current system of education in Ukraine.*

**Key words:** agile-methodology, scrum, education, information technology, training of specialists.

Продовжуючи тему дослідження agile-методології та scrum підходу [1] в організації навчальних процесів у закладах вищої освіти (далі – ЗВО) України авторами була апробована методика постановки колективного завдання студентам на дисципліні «Технології розроблення веб-сервісів». Автори вважають, що з огляду на стрімкий розвиток технологій та інновацій у галузі підготовки спеціалістів з інформаційних технологій науково-викладацький колектив ЗВО повинен мати гнучкий підхід як до навчального процесу так і до завдань та супроводжуючих методичних матеріалів.

Останніми роками напрочуд часто виходять публікації [2], в яких підіймаються питання актуальності навчальних програм та дисциплін у ЗВО України. Почасти такі ж аналітичні матеріали ми можемо бачити й щодо інститутів та університетів СНД. Абітурієнти, студенти та роботодавці тією чи іншою мірою також обговорюють дане питання у зв'язку з дисонансом між ринковими реаліями, тобто фактичною необхідністю тих чи інших знань у молодих фахівців, та проблемою невідповідності курсів цим реаліям, застарілості матеріалів та технологій, за якими проводять навчання у ЗВО України. Все це, відповідно, закладає підґрунтя зниження якості підготовки фахівців. Криза кадрів на українському ІТ-ринку відчутна вже сьогодні.

З огляду на вищезазначені проблеми в свою чергу ІТ-компанії України запускають програми стажування для викладачів та навчання для студентів [3] мета якої підготувати фахівців за ринковими вимогами, а викладачів – ознайомити з методами гнучкого управління проектами, що надзвичайно важливо в умовах сучасного ринку.

Як було показано авторами в попередній роботі [1] загально-прийнята каскадна модель підготовки фахівців у вищій школі, вже не відповідає вимогам ринку праці та моделі підготовки ІТ-фахівців. Усвідомлюючи неможливість постійного внесення змін до освітньо-професійної програми під нові ринкові вимоги та вихід нових мовних чи технологічних рішень авторами було запропоновано введення експериментальної системи гнучкого навчання, що має назву Agile Education або EduScrum.

Запроваджений метод подачі практичних завдань командного характеру за цією методикою розвиває необхідні навички у Scrum (рис 1), розвиває студентську зацікавленість у досягненні результатів, самоорганізованість побудови команди та командних процесів, відповідальність за досягнення результату. Останній пункт особливо важливий в контексті системи Scrum через необхідність формування чіткого уявлення про черговість задач, що поставлені в колективному завданні та оцінці власних зусиль в процесі роботи над своєю частиною завдання.

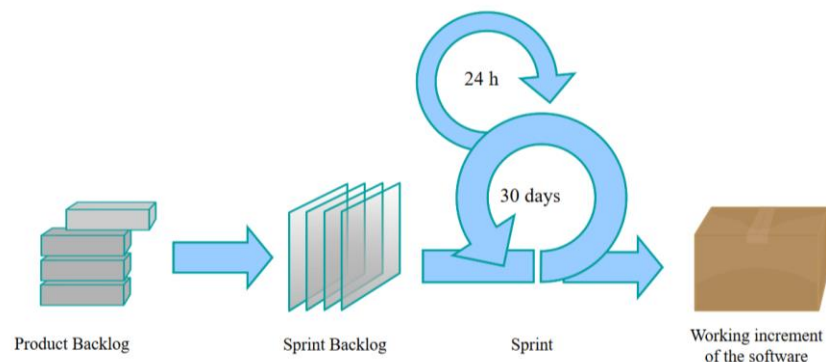


Рис. 1. Scrum процеси

Студенти опановують завдання відповідно до Agile-маніфесту, що проголошує принципи «гнучкої» методології розробки та впровадження програмного забезпечення: пріоритет інтересів клієнта, відкритість до змін, робота системи в кожен момент часу, мобільні спільні команди «замовник-розробник-користувач» з високим рівнем комунікацій. Однією з відмінностей Agile від традиційних схем управління є алгоритм процесів, що відрізняється від традиційної каскадної моделі. Agile складається з циклічно повторюваних спринтів (Sprint), тобто ряду етапів з постійної реалізації продукту і його коригування (рис 2).

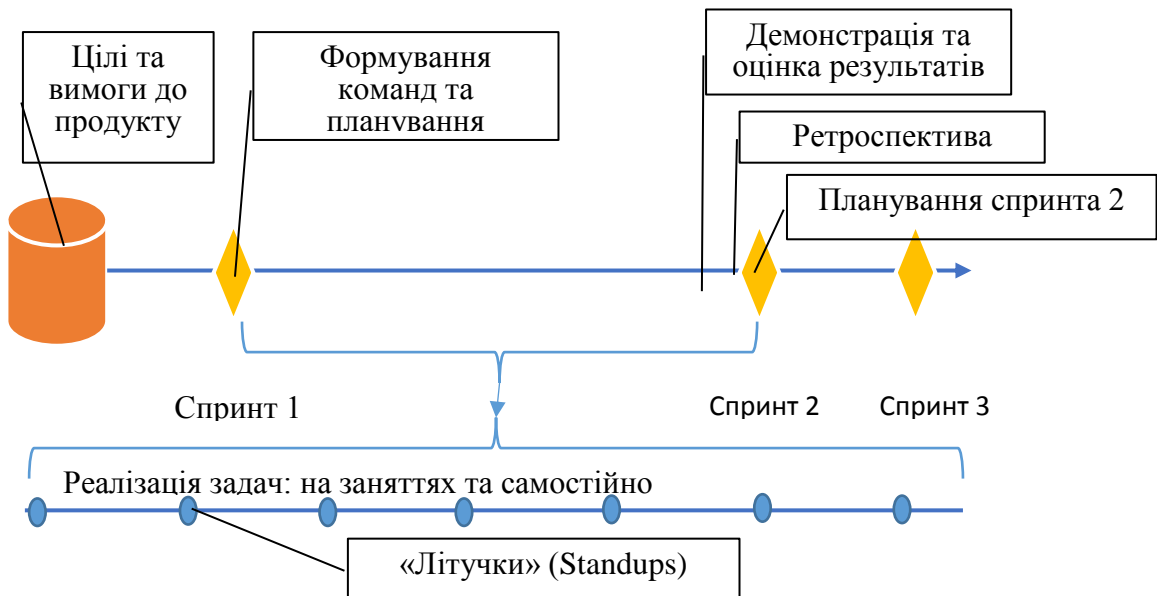


Рис. 2. Дорожня карта освітньої діяльності з точки зору методології Agile

В такому контексті розглядатимемо як процес підготовки спеціаліста у вищій школі з точки зору проектного менеджменту, а самого фахівця – як унікальний продукт, до підготовки фахівця можна підійти з позицій управління проектами та застосувати до такого процесу усі сучасні й успішні методології управління проектами. Зважаючи на успіх Agile підходу в промисловості, проектуванні програмного забезпечення, маркетингу та бізнесі, іноземні фахівці освітньої сфери спробували застосувати аналогічні принципи для сфери освіти, таким чином було сформовано Agile Schools Manifesto [4]:

- люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти;
- значущі знання важливіші вимірювання навчання;
- співпраця з зацікавленими сторонами важливіша складних переговорів;
- готовність до змін важливіша за слідування початковому плану.

**Висновки.** Студенти чудово адаптувались до Agile та Scrum методів навчання. Лабораторні та практичні роботи стали проходити більш плідно та з підвищеною комунікацією між студентами та викладачем за схемою «команда-product owner».

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Міронова В.Л. Agile методологія в освіті, як основний інструмент побудови сучасних освітніх дисциплін вищої школи / В.Л. Міронова, М.В. Пирог. // Журнал "Економіка і управління". – 2017. – №4 (76). – С. 124–130.
2. Семенов Д. Українська вища освіта—мертва. Тримайтесь від неї подалі [Електронний ресурс] / Дмитро Семенов // Інформаційно-аналітичне інтернет видання "Ostrovok.lg.ua". – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ostrovok.lg.ua/statti/kultura/dmitro-semenov-ukrayinska-vishcha-osvita-mertva-trimaytes-vid-neyi-podali>.
3. ЕРАМ+вузы: как мы сотрудничаем с университетами Украины [Електронний ресурс] // habr. Блог компании ЕРАМ. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [https://habr.com/company/epam\\_systems/blog/422455/](https://habr.com/company/epam_systems/blog/422455/)
4. Гульчевская Н. Agile в образовании [Електронний ресурс] / Наталья Гульчевская // Agile in Education – Режим доступу до ресурсу: <http://agileineducation.ru/agile-v-obrazovanii/>

**Морозов В.В.,**

*кандидат технічних наук, професор*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*knumvv@gmail.com*

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТО-КРИТЕРІАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРОАКТИВНИЙ ПІДХІД ПРИ СТВОРЕННІ СКЛАДНИХ ІТ- ПРОДУКТІВ У РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

*В статье рассматриваются вопросы использования проактивного подхода с прогнозированием воздействий внешнего турбулентного окружения на ключевые характеристики проектов и реакций управления на такие воздействия при создании распределенных информационных систем.*

**Ключевые слова:** *распределенная информационная система, ИТ-проект, ИТ-продукт, оптимизация, влияния, турбулентное окружения проектов.*

*The article discusses the use of a proactive approach with forecasting the effects of an external turbulent environment on key characteristics of projects and management responses to such impacts when creating distributed information systems.*

**Keywords:** *distributed information system, IT project, IT product, optimization, influences, turbulent projects environment.*

## **1. Вступ**

Сфера інформаційних технологій продовжує залишатися найбільш динамічною і перспективною галуззю реалізації різних проектів. Сьогодні інформаційні технології застосовуються практично у всіх галузях діяльності людини і відкривають нові можливості для їх розвитку, створюючи унікальні продукти. Особливе місце при цьому займають проекти по створенню розподілених інформаційних систем (РІС) [1]. Кінцевою метою таких проектів є підвищення цінності бізнесу, в тому числі і ІТ-бізнесу, створення через ІТ сучасних комфортних сервісів для населення шляхом інтеграції діяльності телекомунікаційних та банківських установ. Така бізнес-цінність може бути виражена через оцінку конкурентоспроможності окремих ІТ-продуктів, як результатів проектів, або компанії в цілому через матеріальні і нематеріальні складові цінності цієї компанії.

Але виконання складних ІТ-проектів займає значні терміни, протягом яких процеси імплементації проектів відчувають впливи зовнішнього та внутрішнього оточень [2]. На протязі життєвого циклу таких проектів ці впливи мають слабкопрогнозований та турбулентний характер. Але їх вплив часом може мати значні наслідки – аж до передчасного закриття проекту.

Це, як правило, призводить до нівелювання очікуваних та запланованих результатів таких проектів, вимагає продовження термінів розробки та впровадження і, як наслідок, призводить до збільшення бюджетів проектів [3]. Такий стан не відповідає цілям таких проектів, показує, що існуючих стандартних засобів і методів управління такими складними проектами недостатньо. Це в свою чергу вимагає пошуку та застосування нових підходів до управління такими проектами, конвергенції методологій [4], комбінації сучасних систем прогнозування та їх застосування на коротких інтервалах (етапах) виконання проектів з оцінкою завершення проектів з мінімальними відхиленнями.

## **2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми**

Проблеми використання проектно-орієнтованого підходу для управління складними проектами знайшли відображення в [5-8]. Так, в [5, 6] розглядаються питання управління ресурсами в розподілених проектах, уточнюються методи ідентифікації параметрів і характеристик проектів на основі кластерного аналізу. В [7] автори розглядають вплив характеристик ІТ проектів на

успішність їх виконання, досягнення цілей і одержання шуканих продуктів ІТ-проектів. Однак розгляд впливу факторів зовнішнього оточення на процеси виконання ІТ проектів практично не показано. Очевидно, що такі впливу в ряді випадків мають досить важливе значення, що призводить до частих невдач в проектній діяльності. Можливі варіанти вирішення цих проблем були проаналізовані в [8], де було запропоновано використання проактивного підходу. Однак в цій публікації відсутня математичне обґрунтування запропонованих рішень.

### 3. Ціль та задачі дослідження

Метою роботи є обґрунтування та розробка структурної моделі компонентів проектів створення розподілених інформаційних систем з використанням хмарних технологій і проектного підходу, які б враховували реакції на динамічні зміни і турбулентності. Це дасть можливість підвищити якість управління такими проектами і дозволить скоротити втрати часу і перевитрати коштів на виконання проекту.

Для досягнення поставлених цілей були визначені наступні завдання - дослідити вплив змін при взаємодії з турбулентним оточенням проекту під час його виконання;

### 4. Виклад основного матеріалу

Переходячи до формалізації і побудови критеріїв оптимізації вищезгаданих процесів, введемо наступні характеристики проектів [9].

При цьому безліч вхідних параметрів моделі проекту можна також представити у вигляді  $X = \{x_{i_1} | i_1 = 1, 2, \dots, N_1\}$ , де  $N_1$  – кількість областей знань моделі. Тоді запланована вартість проекту буде мати вигляд:

$$C_p = \sum_{i_1=1}^{N_1} \sum_{j_1=1}^{T_p} \sum_{i_2=1}^{\varepsilon} (C_1(x_{i_1}, t_{j_1}) + C_2(h_{i_2})), \quad (1)$$

$$\text{при } \forall (x_{i_1} \in X) \cup (q_{i_2} \in Q) \exists t_{j_1} \in T_p, T_p \geq 0 \text{ и } C_p \leq C_b, C_b \geq 0,$$

де  $C_1$  – функція вартості створення елементів вхідних параметрів з  $\{X\}$  на момент часу  $t_{j_1} \in T_p$ ,  $C_2$  – функція вартості каналів зв'язку між елементами моделі з  $\{X\}$ ,  $C_b$  – бюджетна вартість проекту.

З огляду на вплив зовнішнього оточення і зацікавлених сторін проекту, які призводять до змін і відхилень від заданих параметрів проекту можна визначити фактичну вартість проекту по його завершенні ( $C_f$ ) та фактичний час завершення проекту ( $T_f$ ):

$$T_f = T_p \pm (f_1(I) + f_2(U) + f_3(V)), \quad (2)$$

$$C_f = C_p \pm (C_3(I) + C_4(U) + C_5(V)), \quad (3)$$

де  $C_3, C_4, C_5$  – фактичні вартості внесення змін через безліч впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють

відповідно;  $f_1, f_2, f_3$  – функції вимірювання часових інтервалів дії безлічі впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють відповідно.

При цьому цільові функції моделі управління ІТ-проектом можуть бути представлені таким чином:

$$C_f - C_p = \pm \Delta C \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$T_f - T_p = \pm \Delta T \rightarrow \min, \quad (5)$$

На рис. 1,2 показані результати цифрових експериментів дослідження виразів (4-5), які будуть представлені у доповіді для обговорення.

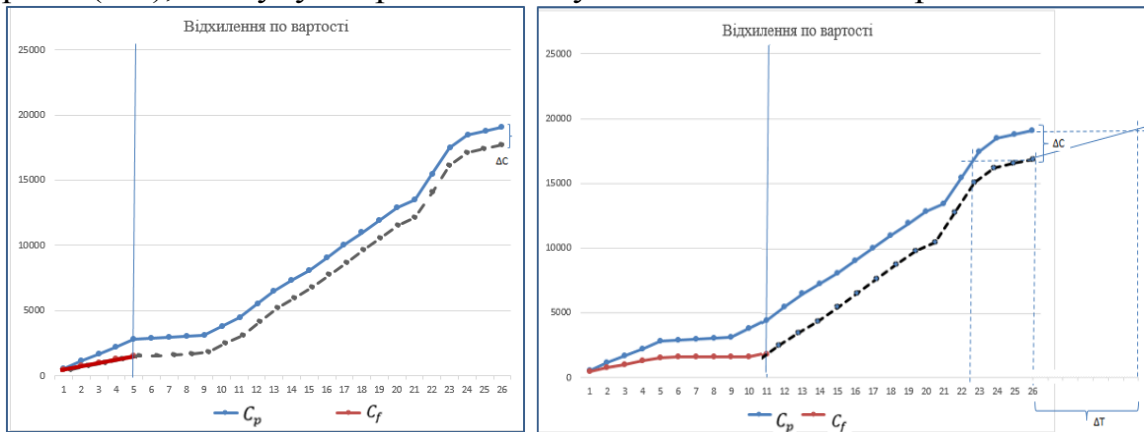


Рис. 1. Управління відхиленнями по вартості традиційними методами.

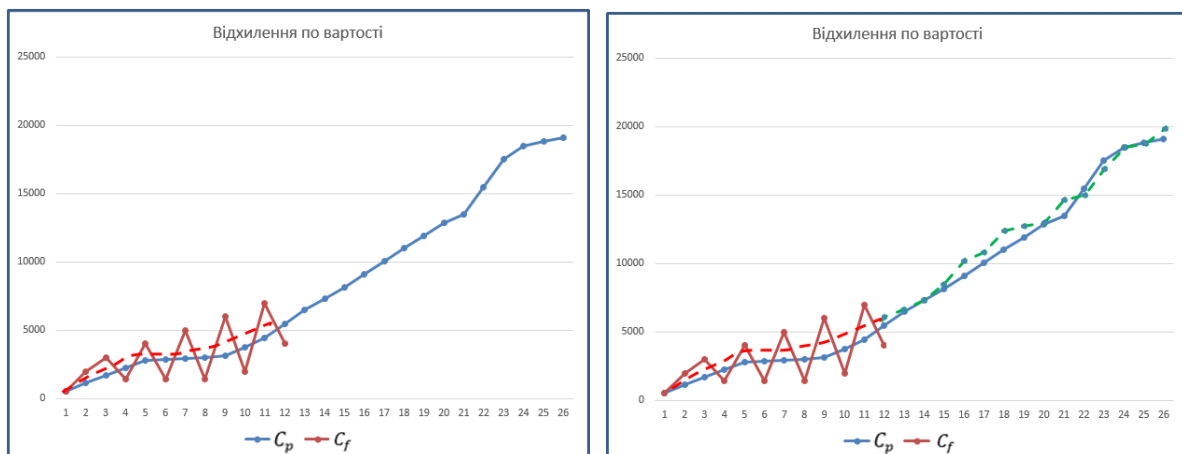


Рис. 2. Управління відхиленнями по вартості проактивно.

## ЛІТЕРАТУРА

1. V. Morozov, O. Kalnichenko, Iu. Liubyma “Projects Change Management in Based on the Projects Configuration Management for Developing Complex Projects,” Proceedings of the 9th IEEE International Conference IDAACS, Vol. 2, 21-23 September, 2017, Bucharest, pp. 939-942.

2. V. Morozov, O.Kalnichenko, A. Khrutba, G. Steshenko, Iu. Liubyma “Managing of Change Streams in Projects of Development Distributed Information

Systems”, Proceedings of the 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine August 21-25, 2018

3. Бушуева Н.С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития. — К.: Наук. свет, 2007. — 270 с.

4. Бушуев С.Д. Ценностный подход в деятельности проектно-управляемых организациях [Текст] / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, Р.Ф. Ярошенко // Науковий вісник Міжнародного гумантарного університету: Зб. наук. праць. – Вип. 1. – Одеса: МГУ, 2010. – С.12-20.

5. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®). – Fifth Edition. – Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2013. – 586 p.

6. Kosyakov, M. Introduction to distributed computing. Saint-Petersburg, 2014.- 155 p.

7. Proactive Project Management. Available at: <http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200810062247/>

8. Dombrowski, M. Z., Sachenko, A. O. (2017). The proactive management model of strategic development project on the energy supply companies in a turbulent environment. Bulletin of NTU "KhPI", 7 (2 (1224)), 41–45.

9. V. Morozov, O. Kalnichenko, S. Bronin “Development Of The Model Of The Proactive Approach in Creation Of Distributed Information Systems”, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, № 43/2 (94), p. 6-15.

**Наконечний В.С.,**  
доктор технічних наук, с.н.с

**Ярошенко А.С.,**  
студент  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
*nvc2006@i.ua, moosivake.arimaseh@gmail.com*

## **КОМП'ЮТЕРНА КРИМІНАЛІСТИКА: МЕТОДИКА ЦИФРОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

*В данных тезисах рассмотрена методика цифровой экспертизы, предложенная лабораторией киберпреступности американского министерства юстиции, и перечислены ее этапы.*



**Ключевые слова:** *форензика, киберкриминалистика, цифровая экспертиза, идентификация, преступление, компьютерная криминалистика, компьютерная информация, жесткий диск, носители информации.*

*The digital expertise methodology, proposed by the laboratory of cybercrime of the US Department of Justice, is considered in these theses and its stages are listed.*

**Key words:** *forensics, cybercrime, digital expertise, identification, crime, computer forensics, computer information, hard disk, storage media.*

Форензика (комп'ютерна криміналістика) є прикладною наукою про розкриття і розслідування злочинів, пов'язаних з комп'ютерною інформацією, про методи отримання та дослідження доказів, що мають форму комп'ютерної інформації (так званих цифрових доказів), про застосовувані для цього технічні середовища. [1]

Оскільки майже всі сліди, з якими доводиться працювати фахівцям з форензики, мають вигляд комп'ютерної інформації, їх досить легко знищити. Цифрові докази не можна сприйняти безпосередньо органами почуттів людини, а тільки за допомогою спеціальних апаратно-програмних засобів. Тому їх складно продемонструвати іншим особам - понятим, прокурору, судді. Не завжди просто забезпечити цілісність слідів при їх зберіганні, не тільки забезпечити, а й довести суду цю незмінність. [1]

Лабараторія кіберзлочинності американського міністерства юстиції запропонувала свою методологію проведення цифрової експертизи для максимального збереження даних. Фахівці виділили такі етапи [2]:

1. Отримання та відображення даних
2. Запит на аналіз даних
3. Підготовка і витяг даних з носіїв
4. Ідентифікація даних
5. Аналіз даних
6. Формування звіту
7. Подальший аналіз кримінальної справи

Особлива увага надається таким етапам як Підготовка і витяг даних з носіїв, Ідентифікація даних та Аналіз даних.

Першим кроком у розслідуванні є перевірка всього апаратного та програмного забезпечення для гарантії, що вони працюють належним чином. Коли платформа для роботи готова, важливим кроком є клонування жорсткого диску чи інших носіїв. Експерти мають переконатися, що копія є недоторканою та незмінною за допомогою перевірки хешу або цифрового відбитка. [3]

Після перевірки цілісності аналізованих даних розробляється план з витягання інформації. Сам процес отримання доказів потребує акуратності та професіоналізму від експертів, тому використовуються спеціальні програмні

засоби. Отримані відомості записуються у список вилучених даних з носія інформації, з яким і проводиться основна робота. [3]

Ідентифікація відбувається для кожного пункту у списку вилучених даних та ґрунтується на визначенні їх типу та важливості. Якщо знайдений доказ стосується актуального розслідування, його заносять у список «релевантний список даних», якщо він вказує на абсолютно нове потенційне джерело інформації – його заносять у «список нових джерел». [2]

Таким чином аналіз вилучених доказів є циклічним – експерти мають бути готові знайти нові шляхи отримання інформації та повернутися на початок для повторного аналізу справи і пошуку нових криміналістичних відомостей.

Етап аналізу є найбільш інформативним, коли інформації з попередніх досліджень недостатньо. Експерти повинні скласти повноцінну картину знайдених доказів: для кожного елемента в релевантному списку даних вони відповідають на питання як, хто, що, коли, де і як та пояснюють як це було визначено. Основним завданням цього етапу є пояснення фахівців наскільки знайдена ними інформація є важливою для поставленої задачі. [3]

Наприкінці розслідування експерти повинні надати звіт, який має містити лише захищені дані. У звіті мають бути пояснені висновки, які мають сенс для нетехнічних людей. Він має бути фактичним, представляти дані, дати та події, які відбулися, і має бути неупередженим. [4]

Актуальність методики цифрової експертизи, описаної у даних тезах, підкреслюється підвищенням кількості комп'ютерних злочинів у світі та пошуками нових методів боротьби з ними. В Україні налагодження спілкування між технічними експертами та слідчими значним чином оптимізує процес роботи над кримінальною справою, а чітке дотримання правил поводження з інформацією виключає можливість відхилення важливого доказу у справі суддею. Форензика може вирішувати такий ряд проблем, як незаконне присвоєння активів, махінація з фінансовою звітністю та корупція, а отже є корисною не лише у кримінальній сфері, а також у підприємницькій, особливо в українських реаліях. Ми пропонуємо розробити загальні правила роботи з цифровими доказами в Україні, користуючись досвідом американських вчених, для покращення діалогу між експертами в різних галузях криміналістики.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Федотов Н.В. Форензика. Компьютерная криминалистика. – Москва. 2007. – 12-13 ст.
2. Ovie L. Carroll, Stephen K. Brannon, Thomas Song. Computer Forensics: Digital Forensic Analysis Methodology
3. <https://www.defcon.org/images/defcon-18/dc-18-presentations/DSmith/DEFCON-18-Smith-SPM-Digital-Forensic-Methodlogy.pdf>

4. [https://www.researchgate.net/publication/259055528\\_Digital\\_Forensics\\_An\\_integrated\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/259055528_Digital_Forensics_An_integrated_approach)

**Новіцька Т. В.**

*кафедра методології та методики навчання  
фізико-математичних дисциплін вищої школи,  
Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова, Київ, Україна  
radugga2009@gmail.com*

## **СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

*В статье анализируются актуальные идеи по проблеме применения инновационных образовательных технологий обучения и преподавания в высшей школе. Рассмотрены вопросы, связанные с использованием инновационных информационных технологий в обучении математическим дисциплинам.*

**Ключевые слова:** *инновационные образовательные технологии, инновации, образовательные технологии, образовательный процесс, математические дисциплины.*

*Nowadays there is strong interest of modern scientists to pressing issues on the development of innovative educational technologies influence on personality and methods of effective and optimal use in the educational process of higher education. Considered issues related to the use of innovative information technology in learning mathematics.*

**Key words:** *innovative educational technologies, innovation, educational technology, training process, mathematical discipline.*

Усвідомлення знань як важливого ресурсу розвитку цивілізації в умовах зростання впливу інтернет-технологій, засобів мобільної комунікації та цифрових ресурсів, що забезпечують можливості ефективного використання інтелектуальних ресурсів, – все це визначає принципово нові підходи до можливостей практичного використання знань.

Вузькоспеціалізованого професійного мислення, яке домінує сьогодні в освіті, недостатньо для вирішення глобальних проблем людства. Виникає потреба трансформації існуючої системи освіти.

Таким чином, пошук нових моделей освіти, зокрема, моделей математичної та природничої освіти актуалізовано як сучасними викликами сьогодення, так і потребою у становленні особистості, яка відповідає запитам ХХІ століття.

Характерними ознаками сучасної освіти має стати відмова від шаблонного мислення, підтримка ініціатив молоді, орієнтації на розвиток творчого потенціалу, індивідуальний підхід до кожного студента.

Все це складає основу сучасних освітніх технологій. Не можемо не погодитися з Н. В. Кошечко, яка у своїй статті класифікує інноваційні освітні

технології за критерієм їх змісту та способу передачі інформації на такі різновиди:

- *Особистісно-орієнтована технології впливу на особистість.*
- *Інтерактивна технологія навчання та викладання.*
- *Інформаційно-комунікативна технологія навчання та викладання.*
- *Технологія навчальних проектів.*
- *Інтегрована розвивальна технологія.*
- *Модульно-рейтингова технологія [1].*

В свою чергу цікавою, особливо для підготовки фахівців математичних спеціальностей, є класифікація освітніх технологій, яку представила у своїй роботі Ю. В. Бистрова, як таких, що найбільш часто використовуються:

— *структурно-логічні технології*: поетапна організація системи навчання, що забезпечує логічну послідовність постановки і вирішення дидактичних завдань на основі поетапного відбору їх змісту, форм, методів і засобів із урахуванням діагностування результатів;

— *інтеграційні технології*: дидактичні системи, що забезпечують інтеграцію міжпредметних знань і вмінь, різноманітних видів діяльності на рівні інтегрованих курсів (у т. ч. електронних);

— *професійно-ділові ігрові технології*: дидактичні системи використання різноманітних «ігор», під час проведення яких формуються вміння вирішувати завдання на основі компромісного вибору (ділові та рольові ігри, імітаційні вправи, індивідуальний тренінг, комп'ютерні програми тощо);

— *тренінгові засоби*: система діяльності для відпрацювання певних алгоритмів вирішення типових практичних завдань за допомогою комп'ютера (психологічні тренінги інтелектуального розвитку, спілкування, розв'язання управлінських завдань);

— *інформаційно-комп'ютерні технології*, що реалізуються в дидактичних системах комп'ютерного навчання на основі діалогу «людина-машина» за допомогою різноманітних навчальних програм (тренінгових, контролюючих, інформаційних тощо);

— *діалогово-комунікаційні технології*: сукупність форм і методів навчання, заснованих на діалоговому мисленні у взаємодіючих дидактичних системах суб'єкт-суб'єктного рівня [1].

Враховуючи вище зазначене, особливої уваги у процесі підготовки фахівців-математиків заслуговують *інформаційно-комунікаційні технології*. До таких можна віднести *web-орієнтовані системи комп'ютерної математики* та *мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики*. За час навчання студенти-математики повинні мати змогу ознайомитися з програмними засобами, які розв'язують ряд задач, зокрема аналітичного, обчислювального, графічного характеру. Вміти їх застосовувати у професійній діяльності. Використання у навчальному процесі даних технологій забезпечить

якісну і головне, сучасну підготовку спеціаліста, зробіть його ще більш конкурентоспроможним на ринку праці, підвищить його рівень математичної культури [3].

Отже, сучасні підходи до підготовки фахівців мають орієнтуватися на використання інноваційних освітніх технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних, навчання з доступом до цифрових ресурсів, тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бистрова Ю. В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України [Електронний ресурс] / Ю. В. Бистрова // Право та інноваційне суспільство. – 2015. – Вип. 1(4). – С. 27-33. – Режим доступу до ресурсу: <http://apir.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/Bystrova.pdf>.

2. Кошечко Н. Інноваційні освітні технології навчання та викладання у вищій школі / Н. Кошечко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка. – 2015. – Вип. 1. – С. 35-38. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vknutshp\\_2015\\_1\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vknutshp_2015_1_10).

3. Триус Ю.В. Інноваційні інформаційні технології у навчанні математичних дисциплін / Ю.В. Триус // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» / Серія «Інформатизація вищого навчального закладу». – Львів, 2012. – Випуск №731. – С. 76-81.

**Огієвич Р. В.,**

*студент факультету інформаційних технологій  
azotgenium@gmail.com*

**Оксіюк О. Г.**

*доктор технічних наук, професор,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

#### **ПЕРСПЕКТИВИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ. СХОВИЩЕ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БЛОКЧЕЙНУ**

*Проводиться аналіз існуючих децентралізованих систем, оснований на використанні технології блокчейн.*

**Ключевые слова:** блокчейн, хранилище данных, децентрализация.

*The analysis of existing decentralized systems based on the blockchain technology usage.*

**Keywords:** *blockchain, data storage, decentralization.*

Збільшення впливу інформаційних процесів на суспільство веде до виникнення абсолютно нових видів віртуальної взаємодії. Разом з цим з'являється й потреба в захисті даних більш високого рівня.

**Питання довіри.** Банківські платежі – надзвичайно яскравий приклад, який описує дилему надійності та зручності виконання фінансових операцій. Відомо, що успішність інститутів, які мають справу з коштами, напряду залежить від їхньої репутації, тобто довіри користувачів до платіжної системи. Наявність того факту, що користувачі повинні покладатися на третю сторону [1], породжує безліч проблем, пов'язаних з безпекою даних. Якщо існує певна база критичної інформації, то в будь-якому випадку є ймовірність її компрометації.

**Питання вартості.** Разом з появою довіреної особи, що надає послуги обробки платежів, виникає й необхідність оплати виконаної роботи. Тож якщо у нас є бажання забезпечити неможливість зміни інформації, що зберігається в кожній транзакції, ми маємо платити більше за ретельніший захист бази даних. Очевидна річ, що далі дороговизна безпеки буде збільшуватися. Це призведе до підвищення мінімальної ціни операцій, що виключить можливість проведення частих та недорогих транзакцій.

**Питання безпеки.** Сама наявність критичної інформації в традиційній системі є ознакою можливості її отримання сторонніми особами. Тому однією з найголовніших проблем є надмірність даних, які відправник змушений надсилати, аби підтвердити свою особистість. Насправді, така інформація є непотрібною для проведення самої транзакції. Це може бути, наприклад, певна інформація про ідентифікацію особи, яка є конфіденційною.

Рішенням вищевказаних проблем може стати впровадження **блокчейн** технологій [2]. Головна ідея – виключити людський фактор довіри, замінивши посередника криптографічним алгоритмом. Таким чином, будь-яка транзакція може бути здійснена безпосередньо між двома учасниками без залучення третьої сторони. Ціна такої операції є неймовірно низькою відносно стандартних підходів, а безпека гарантується децентралізованою мережею вузлів, з ростом числа яких, ймовірність реалізації атаки на дані, що записані до блокчейну, зменшується експоненційно.

Отже, концепція моделі децентралізованого сховища в обов'язковому порядку повинна містити вище описаний доказ у вигляді періодичних перевірок частин даних для надання інформації вузлів мережі про те, що файл доступний і не піддавався зміні. Учасник мережі, що відправляє дані на зберігання в децентралізовану мережу, може бути впевнений в їх збереженні, так як постійний аудит доступності вузлів і цілісності збережених файлів забезпечує повний контроль над даними.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Сатоші Н. Bitcoin whitepaper [Електронний ресурс] / Накамото Сатоші – Режим доступу до ресурсу: [https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin\\_ru.pdf](https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_ru.pdf)
2. Артем Генкин, Алексей Михеев. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. — : Альпина Паблишер, 2017. — 592р.

**Олексюк Л.В.**

*Старший викладач Всеукраїнського центру підвищення кваліфікації державних службовців і посадових осіб місцевого самоврядування, м. Київ, Україна  
lylyaol7@gmail.com*

### **РЕФОРМА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА УКРАЇНУ**

*Ukraine must necessarily take into consideration draft EU documents and adopt its own legislation in the light of future changes; otherwise, the continuous lag in state regulation of electronic communications will lead to the impossibility of cross-border cooperation and harmonization of the digital markets of Ukraine and the EU. Electronic communications, digital markets, regulation.*

*Украина должна обязательно принимать во внимание проекты документов ЕС и принимать свое собственное законодательство в свете будущих изменений; в противном случае непрерывное отставание в государственном регулировании электронных коммуникаций приведет к невозможности трансграничного сотрудничества и гармонизации цифровых рынков Украины и ЕС. Электронная связь, цифровые рынки, регулирование.*

Чіткі і прості правила і процедури для споживача, захист користувачів цифрових фінансових послуг повинні бути реалізовані, зокрема, для умов онлайн контрактів, використання персональних даних постачальників послуг, тарифів на послуги і якість обслуговування. Прозорі, швидкі і ефективні механізми обробки скарг споживачів повинні бути доступні, адекватні і нормативно врегульовані.

Взаємодія між операторами і постачальниками послуг має важливе значення для отримання вигоди від цифрових фінансових послуг.

«Хоча захисні технології і програмне забезпечення, добровільне саморегулювання ІКТ-компаній і приватних користувачів, а також підвищення



поінформованості користувачів, можуть зменшити ризик втручання в приватне життя і масштаби незаконної обробки персональних даних за допомогою ІКТ, Асамблея вважає, що тільки спеціальне законодавство та його ефективне застосування можуть надійно захистити право на конфіденційність і захист особистих даних, як того вимагають стаття 17 МПГПП і стаття 8 Європейської Конвенції з прав людини.

Асамблея висловлює жаль, що відсутність всесвітньо визнаних міжнародно-правових стандартів щодо захисту даних у сфері мереж та послуг на базі ІКТ призводить до правової незахищеності і необхідності для національних судів заповнити цю прогалину шляхом тлумачення національних законів у світлі статті 17 МПГПП та статті 8 Європейської Конвенції з прав людини у кожному конкретному випадку. Останнє не лише призводить до нерівноцінного захисту прав окремих осіб, але і тягне за собою різні й мінливі вимоги для ІКТ-компаній та користувачів по всьому світу, в результаті чого їх відповідальність стає практично непередбачуваною». [4]

Проект Регламенту Європейського Парламенту та Ради щодо поваги приватного життя і захисту персональних даних в області електронних комунікацій і скасування Директиви 2002/58 / ЕС (Положення про конфіденційність електронних комунікацій)[3] був опублікований для обговорення у 2016 році, одразу після набрання чинності новим Регламентом GDPR – Регламент (ЄС) 2016/679, Загальне положення про захист даних.

Пропозиції щодо заміни Директиви Регламентом направлені для здійснення більш ефективного захисту і підвищення рівня захисту приватного життя та персональних даних, які обробляються в зв'язку з електронними повідомленнями відповідно до статей 7 та 8 Статуту та забезпечення більш правову визначеність.

Пропозиція доповнює GDPR деталями. Ефективний захист конфіденційності комунікацій має важливе значення для здійснення свободи слова та інформації та інших пов'язаних з ними прав, таких як право на захист персональних даних або свободу думки, совісті і релігії.

Повага до приватного життя своїх комунікацій є важливим аспектом цього права. Конфіденційність електронних комунікацій забезпечує обмін інформацією між сторонами і зовнішніми елементами такої комунікації, в тому числі, коли інформація була відправлена, звідки і куди, а також не повинна бути розкрита кому-небудь, крім як для сторін, що беруть участь в повідомленні. Зміст електронних комунікацій може виявити високочутливу інформацію про фізичних осіб, що беруть участь в повідомленні, з особистого досвіду і емоцій в медичних умовах, сексуальних уподобань і політичних поглядів, розкриття якої може привести до особистого і соціального збитку, економічної втрати або збентеження. Точно так же, метадані, отримані з електронних повідомлень можуть мати дуже чутливу і особисту інформацію. Ці метадані включають в

себе номери, називають відвідані сайти, географічне розташування, час, дату і тривалість, коли людина зробила дзвінок тощо. Це дозволяє зробити точні висновки про приватне життя осіб, які беруть участь в електронному повідомленні, такі, як їх соціальні відносини, їх звички і діяльність повсякденному житті, їх інтереси, смаки.

Дані електронного зв'язку також можуть розкривати інформацію щодо юридичних осіб, таких, як комерційну таємницю або іншу конфіденційну інформацію, яка має економічну цінність. Таким чином, положення цих Правил будуть застосовуватися як до фізичних, так і до юридичних осіб. Крім того, цей Регламент повинен забезпечити, щоб положення Регламенту (ЄС) 2016/679 Європейського Парламенту і Ради, також застосовні до кінцевих користувачів, які є юридичними особами. Це включає в себе визначення згоди відповідно до Регламенту (ЄС) 2016/679. Коли робиться посилання на згоду з кінцевим користувачем, в тому числі щодо юридичних осіб, визначення згоди має застосовуватися також. Крім того, юридичні особи повинні мати ті ж права, що і кінцеві користувачі, які є фізичними особами.

А наглядові органи відповідно до цього Положення, повинні також нести відповідальність за моніторинг застосування цих Правил щодо юридичних осіб.

Кінцеві користувачі все частіше замінюють традиційні послуги голосової телефонії, текстових повідомлень (SMS) і електронні послуги перевізного пошти на користь функціонально еквівалентних онлайн-сервісів, таких як Voice Over IP, служб обміну миттєвими повідомленнями і послуг веб- електронної скриньки. Для того щоб забезпечити ефективний і рівний захист кінцевих користувачів при використанні функціонально еквівалентні послуги, цим Положенням використовується визначення послуг електронних комунікацій, викладених в Директиві Європейського парламенту та Ради про створення Європейських електронних комунікацій. Це визначення включає в себе не тільки послуги доступу в Інтернет і послуги, що складаються повністю або частково в транспортуванні сигналів, але і міжособистісні послуги зв'язку, які можуть не може бути номером на основі, такі як, наприклад, передача голосу по IP, служб обміну миттєвими повідомленнями і веб- або послуги електронної пошти. Захист конфіденційності повідомлень має вирішальне значення також щодо міжособистісні послуг зв'язку, які є допоміжними по відношенню до іншої службі; Таким чином, такий тип послуг, також мають функціональні зв'язки повинні бути охоплені цим Положенням

Підключення пристрою і машини все частіше спілкуються один з одним за допомогою електронних мереж зв'язку (Інтернет речей). Передача машина-машина зв'язку включає в себе транспортування сигналів по мережі і, отже, як правило, являє собою електронну послугу зв'язку. Для того, щоб забезпечити повний захист прав на приватне життя і конфіденційність повідомлень, а також сприяти формуванню надійного і безпечного Інтернету речей в цифровому

єдиному ринку, необхідно уточнити, що ці Правила повинні застосовуватися до передачі машина-машина зв'язку. Тому принцип конфіденційності закріплений в цих Правилах, повинні також застосовуватися до передачі машина-машина зв'язку. Той факт, що бездротові електронні послуги зв'язку можуть бути допоміжними по відношенню до інших служб не повинні стояти на шляху забезпечення захисту конфіденційності даних зв'язку і застосування цих Правил. Таким чином, цю Постанову у ЄС будуть застосовувати до даних електронного зв'язку з використанням послуг електронних комунікацій і мереж зв'язку загального користування.

Дані електронного зв'язку повинні бути визначені досить широко і технологічно нейтральним чином, щоб охопити будь-яку інформацію, що стосується змісту переданої або обробленої (з дистанційним управлінням зміст повідомлень), а також інформація, що стосується кінцевого користувача електронних послуг зв'язку, оброблених для цілей передачі, розподілу чи включення обміну електронного контенту зв'язку; в тому числі дані для відстеження та ідентифікації джерела і кінцевого пункту спілкування, географічне положення і дата, час, тривалість і тип зв'язку.

З метою сприяння ефективному виконанню правил Союзу щодо повідомлень для прямого маркетингу, необхідно заборонити маскування ідентичності та використання підроблених посвідчень особи, фальшивих зворотних адрес або номерів при відправці незапрошених комерційних повідомлень для цілей прямого маркетингу. Тому маркетингові комунікації повинні бути чітко пізнаваними та повинні вказувати яку особу, юридичну або фізичну вони представляють, що передає повідомлення або від імені якого передається дане повідомлення і надати необхідну інформацію для одержувачів, щоб здійснити своє право виступати проти отримання додатково письмових та / або усних маркетингових повідомлень.

З урахуванням реформи в ЄС, Україна, що взяла на себе зобов'язання в рамках Угоди про асоціацію з ЄС в частині нормативно-правового наближення між Сторонами у секторі телекомунікаційних послуг (додаток 17 до Угоди про Асоціацію з ЄС), має обов'язково враховувати і проекти документів, що обговорюються в ЄС, та приймати власне законодавство з урахуванням майбутніх змін, інакше постійне відставання державного регулювання сфери електронних комунікацій призведе до неможливості транскордонної взаємодії та гармонізації цифрових ринків України та ЄС.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Директива № 2002/58/ЄС Європейського парламенту та Ради стосовно обробки персональних даних та захисту конфіденційності в секторі електронних засобів зв'язку [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/994\\_b34/print1391002515982815](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/994_b34/print1391002515982815)

2. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 січня 2016 року "Про Стратегію кібербезпеки України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/96/2016>

3. Proposal for a Regulation on Privacy and Electronic Communications [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/proposal-regulation-privacy-and-electronic-communications>

4. ПАРЛАМЕНТСЬКА АСАМБЛЕЯ РАДИ ЄВРОПИ Резолюція 1954 (2013) Попередня редакція Національна безпека і доступ до інформації [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/mpz/docs/1824\\_rez\\_1954\\_%282013%29.htm](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/mpz/docs/1824_rez_1954_%282013%29.htm)

**Остахов В.В.,**

*Information Systems Development Department, Alfa-Bank Ukraine  
Kyiv, Ukraine*

**Морозов В.В.**

*Taras Shevchenko National University  
Kyiv, Ukraine  
vladimir.ostakhov@gmail.com  
knumvv@gmail.com*

## **MODELS OF IT PROJECTS KPIS AND METRICS**

*Рассматриваются модели ключевых показателей эффективности (KPI) и методы их измерения на базе метрик для ИТ-проектов. Анализируются преимущества и недостатки различных ключевых показателей эффективности и их применимости для различных проектов, а также методологии реализации проектов. Для проектной команды предлагается комплексная модель KPI и метрик.*

***Ключевые слова** – показатель эффективности, метрика, ит-проект, проектная команда, эффективность.*

*The models of key performance indicators (KPI) and methods of their measurement based on metrics for IT projects are considered. The advantages and disadvantages of various key performance indicators and their applicability for various projects, as well as methodology for project implementation, are analyzed. A comprehensive KPI model and metrics are proposed for project teams.*

***Keywords** – key performance indicator, metric, IT project, project team, effectiveness.*

IT portfolio metrics are indicators or a system of indicators that reflect the actual and projected estimates of projects portfolio to make timely decisions on aligning the situation.

Metrics can be difficult and complex, but their basis must be obviously clear to make suspended decisions. In the opinion of the authors, at the basic level it is necessary to begin with measuring performance, quality and manufacturability.

The value of the KPI must be well understood in order for it to be used correctly and for it to provide the necessary information for informed decision making. The value of metrics is the ability and indeed the need of measuring them throughout the implementation of the project but not at the completion stage or after the implementation of the project, to take timely corrective actions [1].

*Metrics with full project duration measurements* - metrics, such as cost and schedule variances, that are used for the entire duration of the project and measured either weekly or monthly.

The examples of such type of KPI are:

✓ Quality of planning KPI:

- measurement of the timely completion of the project's milestones and the timely commencement of the next block of work. Project milestones must be defined every 10-15 calendar days;

- measurement of manpower effort - the ratio of planned and actual labor costs to the key date of measurement:

$$KPI_{QoP} = \frac{Labour\ Costs_{planned}}{Labour\ Costs_{actual}}$$

- earned value management.

✓ KPI of architecture control

*Metrics with life cycle phase measurements* - metrics that exist only during a particular life cycle phase. As an example, metrics that track the amount or percentage of direct labor costs used for project planning would probably be measured just in the project planning phase [2].

The examples of such type of KPI are:

✓ Event KPI, reflecting the value expressed in money for each functionality of the product, service or process [3].

✓ KPI of development quality:

- testing the technical specification for compliance with the requirements of the Customer and the final beneficiary in terms of completeness and sufficiency;

- review of the program code before completion of the development of the functional for compliance with the standards of development in the organization;

- development of a test plan, test cases and creation of autotests based on requirements and technical specification before the start of development;

- development of a plan and test cases for user-acceptance testing before the start of the testing the technical specification.

✓ KPI of quality of testing and is measured as % coverage of the functionality by test cases.

*Metrics with limited life measurements* - metrics that exist for the life of an element of work or work package. As an example, we could track the manpower staffing rate for specific work packages or the number of deliverables produced in a specific month.

Examples of such KPIs [4]:

- ✓ Agile methods are based on traditional measures
- ✓ Size, efforts, and velocity metrics are common

Type	Example
Size	Story, Story point, Task, Function Point, LOC, etc.
Effort	Ideal or Actual Hours, Days, Weeks, Months, Years, etc.
Velocity	Story, Story point, Function Point, or LOC per iteration/Sprint
Complexity	McCabe, Halstead, Object-Oriented, Relational Database, etc.
Quality	Defect Density, Defect Removal Efficiency, Rayleigh, etc.
Testing	Tests Passed/Failed/Broken, Running Tested Features, etc.
Reliability	Mean Time to Failure, Mean Time between Failure, etc.

*Metrics that use rolling-wave or moving-window measurements* - metrics where the starting and finishing measurement dates can change as the project progresses [2].

Example of such KPIs is customer's quality of requirements KPI.

*Alert metrics and measurements* – metrics used to indicate that an out-of-tolerance condition exists. The metrics may exist just until the out-of-tolerance condition is corrected, but they may appear later on in the project if the situation appears again. Alert metrics could also be metrics that are used continuously but are highlighted differently when an out-of-tolerance condition exists.

In addition, KPIs of the portfolio of IT projects can be considered as a system of financial KPIs. As appropriate KPIs it is proposed to consider the CIR, IRR, the shifts in the dates of the implementation of products, processes or services of IT projects portfolio. Let's consider each of KPI's in more detail.

One of the most efficient tools for measuring the current situation with subsequent improvement of processes is the meta-data system of metrics. Process of implementation of such system is a complex task, but gives the opportunity of targeted us of IT resources with the maximum efficiency for the organization.

Summing up the question of the feasibility of using metrics it is important to note that the metrics reflect the current situation in terms of the efficiency of the processes of implementing products and services that contribute to the organization's profits. However, the next aspect is the correct definition of key performance

indicators (KPIs) that will lead to understanding of the possibility of achieving the strategic objectives of the entire organization.

Since the purpose of any commercial organization is generally to maximize profits at the expense of minimal investments, it is the regular KPI measure to track the dynamics of achieving the targets and, if necessary, applying corrective measures to achieve indicators.

Measurement of the KPIs is always a challenging task and implementation and subsequent systematic use of metrics gives the opportunity to track previous results of targets and to adjust not only the metrics themselves but also the current processes of products' implementation.

#### REFERENCES

1. D. Cleland, "Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects", McGraw-Hill Education, 2010. – 575 p.
2. Harold Kerzner "Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance", 3rd Edition, Wiley, 2017, 448 p.
3. I. Chumachenko, V. Morozov, The Project Management: Process of Planning of Project Activities, Handbook, K.: University of Economics and Law "Krok", 2014. – 673 p. (in Ukrainian)
4. Daniel S. Vacanti, "Actionable agile metrics for predictability: an introduction", Leanpub, 2015, 291 p.

**Павелко Т. М.,**

*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
TarasPavelko@i.ua*

#### **СУЧАСНА ВІРТУАЛЬНА ФІЗИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ ТА ПРОСТИХ ДОСЛІДІВ НА БАЗІ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА**

*Виртуальная физическая лаборатория, персональный компьютер  
Virtual physical laboratory, personal computer*

**Актуальність досліджень.**

В основі будь-якого наукового дослідження є експеримент, який супроводжується вимірюванням різних параметрів. Його проведення неможливе без наявності відповідних вимірювальних приладів. Однак, в сучасних реаліях кабінети фізики не забезпечено відповідними вимірювальними пристроями для проведення певного експерименту. На мою думку, саме тому, що сьогодні фізика учням подається у вигляді суто теорії, без цікавих практичних дослідів, ми спостерігаємо тотальну незацікавленість учнів у цьому предметі. Вирішенням вказаної проблеми може бути використання IBM-сумісного персонального комп'ютера, наявного практично в будь-якому навчальному закладі, як системи збору та оброблення інформації про різні фізичні процеси. Реалізація подібних завдань можлива кількома способами, з використанням:

- 1) обчислювального (імітаційного) моделювання;
- 2) візуалізації явищ і процесів (графічне моделювання);
- 3) «високих» технологій, під якими розуміють спеціалізовані прикладні технології, що використовують комп'ютер (як правило, в режимі реального часу) в поєднанні з вимірювальною апаратурою, датчиками, сенсорами тощо.

Нині набуває широкого застосування технологія віртуальних приладів (ВП) при створенні різного роду вимірювальних пристроїв (цифрових вольтметрів, мультиметрів, осцилографів, генераторів сигналів, частотомірів), засобів технічної діагностики та контролю (аналізаторів спектру, генераторів слів, логічних і сигнатурних аналізаторів) [1–3].

Віртуальні прилади реалізують на основі персонального комп'ютера (ПК) і додаткових нестандартних програмних та апаратних засобів. Останні являють собою периферійний пристрій для спряження з ПК та об'єктом вимірювання та контролю.

Неперервне розширення сфери застосування віртуальних приладів, поява нових технологій для створення апаратних і програмних засобів, необхідність отримання різних функціональних можливостей і характеристик ВП приводить до необхідності проведення нових досліджень і розробок у цій прикладній області.

**Метою роботи** є розробка та апробація комп'ютерних методів проведення фізичних досліджень для подальшого впровадження їх в школи та закладів вищої освіти.

#### **Завдання досліджень:**

1. Дослідити можливості використання персонального комп'ютера як універсального вимірювального пристрою.
2. Показати основні можливості комп'ютерних і мультимедійних засобів для проведення демонстраційних та експериментальних фізичних досліджень.

**Об'єкт досліджень:** комп'ютерні та мультимедійні засоби проведення



фізичних досліджень.

**Предмет досліджень:** персональний комп'ютер як універсальний вимірювальний засіб.

Використання прикладного програмного забезпечення надає можливість досягнення таких цілей: здійснення підтримки групових, індивідуальних, індивідуально-групових форм навчання при вивченні фізики; створення умов для комп'ютерної підтримки традиційних і новаторських технологій навчання фізики; підвищення ефективності формування практичних знань, умінь, навичок проведення фізичних досліджень тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Гелль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс. Пер. с франц. / П. Гелль. – М.: ДМК, 1999. – 144 с.
2. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании / В.А. Стародубцев. – Томск: Дельтаплан, 2002. – 224 с.
3. Дмитриев В.М. Принципы построения и программная реализация учебно-исследовательских лабораторий электронного университета / В.М. Дмитриев, Т.Н. Зайченко // Открытое и дистанционное образование. – 2000. – № 2. – С. 28–36.
4. Скороделов В.В. Виртуальные приборы на основе персонального компьютера / В.В. Скороделов // Сборник научных трудов «Системы обработки информации». – Харьков: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2001. – Вып. 6 (16). – С. 109–115.
5. Скорин Ю.І. Виртуальні вимірювальні прилади / Ю.І. Скорин, О.В. Макаров // Збірка наукових праць НАН України. Тем. вип. «Моделювання та інформаційні технології». – Київ: ІПМЕ, 2004. – № 26. – С. 188–190.
6. Руднев П. Один компьютер – вся измерительная лаборатория / П.Руднев, Д.Шелковников, С.Шиляев // <http://www.rudshel.ru>.
7. Белоруков В.А. Виртуальные приборы: опыт создания, сферы применения в области электросвязи / В.А. Белоруков, А.М. Михайлов // <http://www.tehnohals.spb.ru>.
8. Шиляев С.Н. Компьютер и виртуальные приборы / С.Н. Шиляев, П.И. Руднев // <http://www.rudshel.ru>.
9. Скороделов В.В. Виртуальный генератор сигналов произвольной формы / В.В. Скороделов, А.А. Шершнёв // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тем. вып. «Автоматика и приборостроение». – Харьков: НТУ «ХПИ», 2001. – №4. – С. 101–105.
10. Акатов Р.В. Компьютерные измерения: Аналого-цифровой преобразователь / Р.В. Акатов//Учебная физика. – 1999. –№ 3. – С. 48–64.
11. Майер Р.В. Демонстрация распространения звукового импульса с

помощью ПК / Р.В. Майер, Р.М. Веретенников// Научное обозрение. – 2006. – № 2. – С. 111–112.

12. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория в вузе и школе. Учебное пособие / Г.Г. Матаев. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 440 с.

**Палієнко М. О.,**  
*студент факультету інформаційних технологій,*

**Кравченко Ю.В.,**  
*доктор технічних наук, професор*  
*Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*  
*floyernick@gmail.com*

## GRAPH DATABASES

*Темою цієї публікації є графові бази даних. У ній розглянуті переваги графової моделі даних у порівнянні з іншими моделями. Визначені розповсюджені випадки використання графових баз даних. Також розглянуті способи моделювання даних за допомогою графів та внутрішня архітектура графових баз даних.*

**Ключеві слова:** *Label property graph model, відношення, мова запитів Cypher, Index-free adjacency, нативне графове сховище, нативна обробка графів.*

*The subject of this publication is the graph databases. We reviewed the advantages of graph data model in comparison with other models. Defined distributed cases of using graph database. Also we reviewed methods of data modeling using graphs and the internal architecture of graph databases.*

**Keywords:** *Labeled property graph model, relationships, Cypher Query Language, Index-free adjacency, Native graph storage, Native graph processing.*

### **What is a graph database**

A graph database is a database that stores data using a graph model. Graph model can expressively represent highly coupled data with a lot of relationships. It makes this model suitable for rapidly changing business rules and data structures. Graph databases are generally designed for transactional systems and optimized for high performance.

### **Advantages of graph data model compared to other models**

Relational databases are good for data models with a few amounts of relationships and simple queries. But when the amount is growing or queries become

more complex, it becomes hard to structure and store the data. Additionally to that, many relationships between tables in normalized structure decreases performance for complex queries.

Other database models, such as document-oriented, column-oriented or key-value store data as separated documents, columns and values and they do not support relationships out of the box.

Graph databases give us the power to represent data using graphs. It's easier to maintain data with many relationships in the graph model. Also, graph modeling removes the need to normalize and denormalize data using complex data management code.

### **Methods of data modeling using graphs**

We use graphs to model data in graph databases. A graph is a set of vertices and edges or a set of nodes with relationships between each other. Most widespread graph model is labeled property graph model. It uses nodes, relationships, properties, and labels to structure the data. There are key points about labeled property graph model:

- Nodes represent business entities;
- Relationships represent relationships between nodes;
- Relationships are directed and have start and end node;
- Properties are key-value pairs;
- Nodes and relationships contain properties;
- Nodes can have one or more labels;

Graph databases have query languages to manage graph data. Most commonly used is Cypher Query Language. It allows us to describe what we want to select, insert, update or delete from our graph data without requiring us to describe exactly how to do it.

### **Distributed cases of using a graph database**

#### Social

Social applications gather a huge amount of data about the connections between people and groups. By combining information about a person and their relationships, we can review and discover the things they care about or predict their behavior.

#### Geo

Geospatial applications have different tasks, such as calculating routes between locations in an abstract network, calculate the intersection between regions or find all points of interest in a bounded area. Graphs are natively suitable for this problems.

#### Recommendations

Relationships are established between people and things. It helps recommendation engine to determine areas of interest to a particular individual or group and give recommendations based on users behaviors and actions.

### **The internal architecture of graph databases**

Two main parts of the internals of the graph database are graph storage and graph processing engine.

The underlying storage is responsible for storing data in the graph model. Native graph storage is optimized for managing graph data.

The processing engine is commonly represented as native graph processing engine. It uses index-free adjacency that means that nodes physically point to each other. It increases graph traversing performance and allows to query data with low latency.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Renzo Angles, Claudio Gutierrez - Survey of Graph Database Models, 2008;
2. Ian Robinson, Emil Eifrem, Jim Webber - Graph Databases, 2015;
3. Avi Silberschatz - Database System Concepts, 2010;
4. Intro to Graph Databases  
[<https://www.youtube.com/watch?v=5Tl8WcaqZoc&list=PL9Hl4pk2FsvWM9GWaguRh1CQ-pa-ERd4U>]
5. Neo4j [<https://neo4j.com>]

**Панасюк І.В.,**

*доктор технічних наук, професор,  
Київський національний університет технологій та дизайну,  
м.Київ, [panasjuk.i@knutd.edu.ua](mailto:panasjuk.i@knutd.edu.ua)*

**Панасюк О. І.,**

*студент факультету інформаційних технологій  
Київський національний університет ім. Т.Шевченка,  
м.Київ, [panasiuk0756@gmail.com](mailto:panasiuk0756@gmail.com)*

## **SCADA-СИСТЕМИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

*Рассмотрены особенности программного обеспечения для разработки SCADA-систем энергетических объектов. На примере ClearSCADA показаны перспективы применения подобных систем в энергетике.*

**Ключевые слова:** SCADA-системы, энергетика, программное обеспечение, контроллеры, сбор данных

*Features of software for the development of SCADA-systems of power objects are considered. The example of ClearSCADA shows the prospects for the use of such systems in the energy sector.*

**Key words:** *SCADA-systems, power engineering, software, controllers, data collection*

Як відомо, енергетика - найважливіший сектор економіки, галузь - надійне функціонування якої є складовою безпеки країни в цілому. Високі вимоги пред'являються і до технологічного устаткування і до систем автоматизації. Розвиток енергетичної галузі посилює конкуренцію продуктів і послуг компаній-виробників, постачальників і системних інтеграторів, що працюють в області автоматизації об'єктів енергетики.

Вибір, як апаратних, так і програмних засобів для систем автоматизації енергетичних об'єктів обумовлений, перш за все, галузевими вимогами. На рівні контролерів, які відповідають специфічним вимогам, відомо багато рішень. Відносно програмного забезпечення для розробки SCADA-систем для енергетики такого сказати не можна. У зв'язку з цим системні інтегратори і замовники виходять з даної ситуації по-різному. Одні використовують готові рішення, які мають свій закритий протокол: в ході експлуатації такі системи нарікань не викликають - труднощі починаються при розширенні і модернізації системи. Інші, використовуючи свій досвід роботи в енергетиці, силами власних програмістів виробляють серйозні доопрацювання в використовуваних SCADA-програмах для вирішення конкретних завдань під конкретного замовника.

Абревіатура SCADA розшифровується як Supervisory Control and Data Acquisition - диспетчерський контроль і збір даних. Керуючі системи типу SCADA виникли в тих галузях, де «виробничі потужності» не можна об'єднати під дахом одного або декількох близько розташованих будівель. Основними користувачами SCADA-рішень є компанії і підприємства, що займаються: водами, стічними та зливовими стічними водами; регулюванням паводків і дренажем; енергопостачанням; видобутком і транспортуванням нафти, газу.

В сучасних SCADA-пакетах передбачені засоби розробки та бібліотеки об'єктів, за допомогою яких користувачі можуть створювати власні графічні інтерфейси під свої потреби з дотриманням рекомендацій EEMUA і ASM. У операторів є все, що необхідно для побудови кінцевого SCADA-рішення на базі комерційного SCADA-пакета з об'єктним конфігуруванням, включаючи різні інструменти, шаблони і підказки. Використовуючи високошвидкісні з'єднання Ethernet і TCP/IP, оператори можуть працювати з тисячами віддалених статусних точок, а при достатній пропускній спроможності каналів отримувати відео зображення.

Широко вживаними є SCADA-системи InTouch [1], Citect [2], iFIX [3], SIMATIC WinCC [4], TRACE MODE [5], ClearSCADA які добре

zareкомендували себе при автоматизації виробничих процесів, в тому числі і електроенергетиці. Приблизний перелік критеріїв оцінки SCADA-систем при їх виборі, в якому можна виділити три великі групи показників [6]: • технічні характеристики; • вартісні характеристики; • експлуатаційні характеристики. Вибір SCADA-системи являє собою досить важке завдання, аналогічне прийняттю рішень в умовах багатокритеріальності, ускладнену неможливістю кількісної оцінки низки критеріїв через брак інформації.

Розглянемо деякі особливості програмного забезпечення, яке задовольняє не тільки загальноприйнятим вимогам до сучасних SCADA-системам, але і відповідає специфіці енергетичних об'єктів з урахуванням потреб сьогодення і перспектив майбутнього. Одне з відомих рішень це ClearSCADA, продукт компанії Control Microsystems, що підтримує стандарти: OPC, OLE, ODBC, HTTP / XML і відкриті протоколи зв'язку, такі як: Modbus RTU / ASCII, DNP3 і DF1, IEC60870-101, IEC60870-104.

У зв'язку з розвитком технології диспетчерського управління, підтримка протоколів передачі інформації IEC 60870-101-104, DNP3, розроблених на базі сімейства протоколів збору даних для забезпечення першого рівня взаємодії систем збору даних, є обов'язковою умовою або рекомендацією в технічній політиці багатьох енергетичних компаній. DNP3 - сучасний комунікаційний протокол розподілених систем контролю і управління, широко використовується в багатьох країнах світу при створенні автоматизованих систем в енергетиці, оскільки для даної галузі пріоритетною є підтримка гнучких протоколів передачі даних, що забезпечують всі вимоги ліній зв'язку. DNP3 можна застосовувати на різних рівнях SCADA-систем, як для зв'язку програмованих логічних контролерів з ПЕОМ, так і для зв'язку між пристроями одного рівня в режимі «точка-точка». Підтримка програмних і апаратних засобів сторонніх виробників шляхом використання відкритих стандартів і комунікаційних протоколів дозволяє ClearSCADA працювати, зокрема, з контролерами Siemens, Schneider, Yokogawa, ControlLogic, Omron, DirectLogic і ін. Все більше застосування ClearSCADA знаходить на територіально-розподілених об'єктах і, в тому числі, на об'єктах енергетики. І пов'язано це з тим, що дана SCADA забезпечує високу ступінь інтеграції з великим набором промислових контролерів, має широкі можливості резервування і підтримує велику кількість інтерфейсів.

Можливості, закладені в системи SCADA, не вичерпуються зазначеним вище. Основним і головним критерієм є те, що впровадження SCADA повинно не тільки окупити витрати, але і в найкоротші терміни змінити весь характер виробничого процесу таким чином, щоб підвищити ефективність підприємства в цілому.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Human Machine Interface (HMI) & SCADA Solutions. – режим доступу: <http://global.wonderware.com/EN/Pages/WonderwareHMISCADA.aspx>.
2. CitectSCADA 7.30 – переход к объектно-ориентированной системе. – режим доступу: <http://www.rtsoft.ru/press/product/detail.php?ID=2145>.
3. Proficy HMI/SCADA-iFIX 5.5. – режим доступу: <http://www.ge-ip.com/power>.
4. New – SIMATIC WinCC develops into a plantwide information system. – режим доступу: <http://www.automation.siemens.com/mcms/human-machine-interface>.
5. Анзимиров, Л.В. Использование SCADA Trace Mode для разработки систем учета электроэнергии (АСКУЭ/АСТУЭ) / Л.В. Анзимиров // Информатизация и системы управления в промышленности. – 2008. – № 4 (20).
6. SCADA-системы: взгляд изнутри / Е.Б. Андреев, Н.А. Куцевич, О.В. Синенко. – М.: Издательство «РТСофт», 2004. – 176 с.

**Передерій Н.О.,**

*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
nick.perederiy@gmail.com*

## **ЗАХИСТ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ШИФРУ ВЕРНАМА НА ПРИКЛАДІ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ ЩОДЕННИКА**

*Розкрито особливості генерації ключів для шифрування блоків даних шифром Вернама.*

**Ключові слова:** захист даних, криптографія, шифр Вернама

*Раскрыты особенности генерации ключей для шифрования блоков данных шифром Вернама.*

**Ключевые слова:** защита данных, криптография, шифр Вернама

*Features of key generation for encryption of data blocks with the Vernam cipher.*

**Key words:** data protection, cryptography, Vernam cipher

Сьогоднішня вимагає багатозадачності для людини, яка прагне чогось досягнути. Контроль над часом стає необхідністю. З розвитком технологій все більшу популярність набирають електронні записники.

Сучасні багатокористувацькі системи тримають дані своїх користувачів у базах даних на серверах. З одного боку – це відкриває можливості для синхронізації даних між різними пристроями, та дозволяє використовувати систему тисячам людей одночасно. З іншого – постає питання безпеки особистих даних. Сервер, де зберігається БД, може бути захищений за всіма останніми стандартами безпеки, однак існує людський фактор, і наразі ніхто не може гарантувати захист особистих даних на сервері та не використання даних сторонніми особами у власних цілях. З огляду на вищезазначене, потреба у особистому планувальнику задач із добре захищеною БД є актуальною.

Одним із можливих варіантів розв'язку поставленої проблеми, є утримання БД локально на пристрої користувача. Це дозволить користуватись застосунком незалежно від наявності зв'язку із глобальною мережею і повністю контролювати свої дані, але синхронізація даних між пристроями стане неможливою.

Іншим варіантом розв'язку є шифрування даних на клієнті користувача, перед збереженням їх до БД. Такий підхід гарантує доступ до інформації тільки для її власника, незалежно від місця розташування БД.

Для шифрування даних візьмемо шифр Вернама – різновид криптосистеми одноразових блокнотів, що є прикладом системи з абсолютною криптографічною стійкістю.

На практиці цей шифр не використовується через необхідність генерувати ключ, що має володіти трьома критично важливими властивостями:

1. Мати випадковий рівномірний розподіл: де  $k \in \{0, 1\}^N$ ,  $P_k(k) = 1/2^N$  – ключ, а  $N$  – кількість бінарних символів у ключі.
2. Співпадати за розміром із заданим відкритим текстом.
3. Використовуватись тільки один раз.

Як варіант рішення проблеми генерації ключів, можна використовувати криптографічні хеш-функції. В цьому випадку, взявши деяке початкове значення (майстер-ключ), слід вирахувати його хеш-значення та зашифрувати ним перший блок повідомлення. Потім до майстер-ключа додаємо отримане значення і випадкове число. Після цього шифрується наступний блок повідомлення. В результаті, ключ для шифрування кожного наступного блоку однозначно і просто генерується з попереднього, при знанні майстер-ключа. Проте, отримання майстер-ключа із хешу є складною задачею, беручи до уваги незворотність хеш-функцій.

Оскільки ключ має використовуватись одноразово, при шифруванні додаємо до майстер-ключа досить довге випадкове число, яке буде унікальним для кожного кодованого повідомлення. При цьому виникає необхідність зберігати, або передавати це число задля того, щоб можна було розшифрувати повідомлення. Очевидно, що зберігати його у відкритому вигляді не можна, але можна накласти на нього майстер-ключ за допомогою операції "XOR", і додати



отриманий результат в початок або кінець повідомлення. При розшифруванні, знаючи майстер-ключ, це випадкове значення можна буде знову легко отримати. Тоді як не знаючи майстер-ключ, ми опиняємося перед необхідністю зробити XOR для двох невідомих величин.

В кінцевому вигляді, алгоритм виглядатиме так:

1. Одержуємо майстер-ключ  $M$ .
2. Генеруємо випадкове число  $R$ .
3. Обчислюємо значення  $Buffer = Xor(M,R)$  та зберігаємо його у вихідному файлі.
4. Обчислюємо значення ключа, залежного від попереднього блоку  $Prev = Hash(R+M)$ .
5. Зчитуємо із вхідного файлу перший блок у  $Buffer$ .
6. Якщо досягнуто кінця файлу і нічого не прочитано – переходимо до кроку 11.
7. Генеруємо ключ для шифрування наступного блоку  $Key = Hash(Prev+R+M)$ .
8. Шифруємо ключем отриманий з файлу блок  $Buffer = Xor(Buffer, Key)$  і зберігаємо його у вихідний файл.
9. Оновлюємо значення  $Prev = Xor(Prev, Buffer)$ .
10. Переходимо до кроку 5.
11. Закриваємо вихідний файл.

Примітка:  $Xor()$  – додавання за модулем 2,  $Hash()$  – хеш-функція, оператор  $+$  – конкатенація двох блоків даних.

Таким чином, навіть одне й те саме повідомлення, зашифроване двічі однаковим майстер-ключем, матиме два абсолютно різні зашифровані значення. Окрім того, побічним ефектом цього алгоритму є цілісність зашифрованого повідомлення, за виключенням останнього блоку. Завдяки властивостям хеш-функції, зміна хоча б одного біта в закодованому повідомленні робить всі наступні кодовані блоки нечитабельними.

Слід зазначити, що описаний алгоритм має деякі потенціальні вразливості. По-перше, це вразливості хеш-функцій та генератора випадкових чисел. По-друге, якщо зміст хоч одного закодованого блоку стане відомим, стане можливо вирахувати майстер-ключ перебором, але це є обчислювально складною задачею: для першого блоку повідомлення потрібен перебір  $2^{2n}$  варіантів, де  $n$  – довжина блоку в бітах, для наступних блоків –  $2^{3n}$ . При використанні хеш-функції SHA-512, отримуємо  $2^{1024}$  варіантів для першого блоку, і  $2^{1536}$  – для наступних. Задля захисту можна ускладнити алгоритм, наприклад, вживши наступні заходи:

1. Збільшити розмір кодованого блоку, додаючи поперед його змістом випадкове число, довжиною в один блок.
2. Збільшити розмір випадкового числа  $R$  до декількох блоків.

3. Генерувати випадкові числа на основі вимірюваних параметрів фізичних процесів.

Таким чином, всім відомий за свою криптографічною стійкістю алгоритм, може віднайти собі місце у сучасному світі, де питання захисту особистих даних стає дедалі гострішим.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Фергюсон Н., Шнайер Б. “Практична криптографія”.
2. Бауэр Ф. “Расшифрованные секреты. Методы и принципы криптологии.” М.: Мир, 2007. 550 с.
3. Шифр Вернама  
[[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80\\_%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80_%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B0)]
4. Генератори випадкових чисел  
[[http://www.rusnauka.com/15\\_APSN\\_2010/Informatica/67517.doc.htm](http://www.rusnauka.com/15_APSN_2010/Informatica/67517.doc.htm)]

**Підлужний Д.О.,**

*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
d.pidluzhnyi@gmail.com*

## ТЕХНОЛОГІЯ DIGITAL TWIN В СЕРЕДОВИЩІ ІОТ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

*Перспективи розвитку та впровадження технології Digital Twin в сучасній економіці та промисловості, з метою оптимізації бізнес-процесів на підприємстві.*

**Ключові слова:** *Digital twin, Industrial Internet of Things*

*Перспективы развития и внедрения технологии Digital Twin в современной экономике и промышленности, с целью оптимизации бизнес-процессов на предприятии.*

**Ключевые слова:** *Digital twin, Industrial Internet of Things*

*Prospects for the development and implementation of Digital Twin technology in the modern economy and industry, in order to optimize business processes in the enterprise.*

**Keywords:** *Digital Twin, Industrial Internet of Things*

Однією з найперспективніших на даний момент технологій в світі є Інтернет Речей (Internet of Things). В більшості розвинених країн світу Інтернет речей стає повсякденною нормою життя, майже в кожному домі з'являються розумні пристрої підключені до мережі Інтернету, як то холодильник, кондиціонер чи інші побутові пристрої.

У цей же час відбувається процес впровадження цих технологій і в промисловості, що отримав назву Промисловий Інтернет Речей (Industrial Internet of Things). Промисловий Інтернет речей має на меті впровадження технологій IoT в промислових процесах, завдяки ряду інноваційних технологій. Однією з таких технологій виступає Digital twin, створений для оптимізації продуктивності бізнес-процесів. Суть технології заключається в відображенні матеріальних речей та процесів в цифровому форматі. Digital Twin - це система, що виробляє величезну кількість даних. При цьому ці дані з пристроїв носять тільки описовий характер. Аналізуючи данні отриманні системою, можна досягти покращення ефективності роботи підприємства не менше ніж на 10% [1].

Технологія Digital Twin використовує аналітику програмного забезпечення і дані машинного навчання для створення цифрових моделей, які оновлюються та змінюються так само як фізичні об'єкти, що вони представляють. Цей процес може відбуватися як в режимі реального часу так і після виконання всіх робіт. Досягається це за допомогою датчиків, що збирають інформацію на всіх етапах виконання проекту.

Ця технологія може використовуватися практично на всіх підприємствах, проте наразі через високу складність та велику кількість даних, тільки передові корпорації, що можуть зберігати та обробляти таку кількість інформації, користуються нею. Поки що найкраще технологія показала себе при проектуванні авіаційних двигунів, вітрових турбін, систем контролю HVAC, локомотивів та смарт будинків [2].

Основним призначенням технології може бути: виявлення проблемних областей, розробка нового покоління системи на основі аналізу попередньої, ефективний контроль виробництва, збільшення терміну експлуатації обладнання та активів, онлайн діагностика продукту, передбачення аварійних ситуацій, простою, дефіциту матеріалу тощо.

Старт цієї технології відбувся відносно недавно та вже почав набирати стрімких темпів серед великих корпорацій в Європі, Америці та Азії. Наприклад, такі корпорації як PTC, Siemens, CSC, SAP вже успішно впроваджують цю технологію у себе на підприємстві [4]. Та не зважаючи на успіхи цієї технології закордоном, в Україні Digital Twin ще не практикується масово на підприємствах.

Проте сама концепція є не новою. Подібні технології вже використовувалися для 3D-моделювання систем автоматизованого проектування (САПР) в минулому. Вперше ж в сучасному трактуванні ідея була запропонована професором Майклом Грівсом (M.Grieves) в 2003 році [3].

Перспективу розвитку даної технології відмітили деякі популярні наукові видання та організації, такі як Gartner, General Electric Digital, Innovation Enterprise та інші. Організація Gartner відмітила досить швидкий ріст цієї технології за минулий рік та прогнозує, що до 2021 року половина великих промислових компаній будуть використовувати її на постійній основі [1]. Отже, перспективи розвитку та широкого розповсюдження Digital Twins є неминучим кроком в подальшому розвитку технологій та Промислового Інтернету речей.

#### ЛІТЕРАТУРА

- 1) Christy Pettey, Prepare for the Impact of Digital Twins. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/prepare-for-the-impact-of-digital-twins/>
- 2) David Kadleček, Digital Twin. // [http://www-05.ibm.com/cz/watson-solution-market/pdf/WSM\\_DigitalTwin.pdf](http://www-05.ibm.com/cz/watson-solution-market/pdf/WSM_DigitalTwin.pdf)
- 3) Michael Grieves, Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication, 2014, p. 1, // [http://innovate.fit.edu/plm/documents/doc\\_mgr/912/1411.0\\_Digital\\_Twin\\_White\\_Paper\\_Dr\\_Grieves.pdf](http://innovate.fit.edu/plm/documents/doc_mgr/912/1411.0_Digital_Twin_White_Paper_Dr_Grieves.pdf).
- 4) Digital twins – rise of the digital twin in Industrial IoT and Industry 4.0, <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/industrial-internet-things-iiot-saving-costs-innovation/digital-twins/>

**Підприхіна А.Д.,**  
студентка факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
[suitscontinium@gmail.com](mailto:suitscontinium@gmail.com)

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ

*Розкрито особливості прогнозування ціни нерухомості за допомогою методів машинного навчання та описано головне джерело відкритої інформації для випробування алгоритмів.*

**Ключові слова:** нерухомість, машинне навчання, Kaggle, прогнозування ціни

*Раскрыты особенности прогнозирования цены недвижимости с помощью методов машинного обучения и описано главный источник открытой информации для тестирования алгоритмов.*

**Ключевые слова:** *недвижимость, машинное обучение, Kaggle, прогнозирования цены*

*Features of forecasting real estate prices with the help of methods of machine learning and described the main source of open information for algorithm testing.*

**Key words:** *real estate, machine learning, Kaggle, price forecasting*

З популяризацією сайтів та онлайн-платформ з пошуку житла по всьому світу величезна кількість інформації, наданої користувачами платформ, дозволяє компаніям проаналізувати вдосконалені та оновлені методи ціноутворення на подібних ресурсах. Наразі існує зовсім небагато опублікованих досліджень, які застосовують методи машинного навчання до відкритих даних, що надають вище згадані платформи та сайти. Одне з найбільш потужних досліджень – класифікація господаря орендованого житла за попередніми відгуками, кількістю орендарів та іншими ознаками. Також, у працях Кунна [1] було розглянуто широкий спектр тем, що стосуються алгоритмічного ціноутворення: починаючи з побудови SVM, закінчуючи алгоритмами нейронних мереж. Але, тим не менш, на разі кількість робіт, що присвячені аналізу цього набору даних залишається відносно невеликою.

Використання методів машинного навчання є провідним способом вирішення задач прогнозування у будь-якій сфері, не винятком є і прогнозування ціни нерухомості.

Прогнозування є важливою задачею машинного навчання. Враховуючи розвиток сучасних інформаційних технологій, швидке зростання сектору економіки послуг та інформатизації суспільства, побудова прогнозів для онлайн-платформ за допомогою даного підходу в найближчому майбутньому може стати надзвичайно важливим.

Машинне навчання з учителем є одним з найбільш часто використовуваних і успішних видів машинного навчання. Цей підхід використовується в тих випадках, коли необхідно передбачити певний результат (відповідь) за даним об'єктом і у нас є пари «об'єкт-відповідь». Необхідно побудувати модель машинного навчання на основі цих пар, що складають навчальну вибірку. Задача полягає в тому, щоб отримати точні прогнози для абсолютно нових даних у тестовій вибірці. Машинне навчання з учителем часто вимагає втручання людини, щоб отримати навчальний набір даних, але потім воно автоматизує і часто прискорює рішення трудомістких або нездійсненних завдань.

Одним з найпопулярніших сайтів для отримання, аналізу і дослідження датасетів пов'язаних із прогнозуванням вартості житла на міжнародній арені є

американська платформа «Kaggle». Наразі система налічує більш ніж 10 мільйонів користувачів зі всього світу, 20 тисячі людей, що надають дані, у тому числі, що пов'язані із нерухомістю. Сервіс дотримується політики відкритості, тому надає доступ всім охочим до відкритої бази даних, що містить всю інформацію про різноманітні характеристики житла(дата побудови приміщення, матеріал забудови, якість житла, наявність басейну, район, розташування до найближчого метрополітену та інше).

Використовуючи дані платформи «Kaggle» можна з впевненістю сказати, що задача передбачення ціни на нерухомість дуже добре піддається аналізу методами машинного навчання. На сьогоднішній день помилка найкращого з опублікованих алгоритмів становить близько 6% ціни для деяких з опублікованих міст, що є дуже вражаючим результатом [2].

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Kuhn M., Johnson K., – Applied Predictive Modelling, – 2012, Springer
2. [<https://www.kaggle.com/c/house-prices-advanced-regression-techniques/leaderboard> ]
3. Слабоспицький О.С. - Аналіз даних. Попередня обробка: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2001

**Плескач М.В.,**

*аспірантка юридичного факультету,*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*masha\_plesk@ukr.net*

### **АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ**

Питання забезпечення належного рівня правового захисту галузі кібернетичної безпеки та її важливої складової – кібербезпеки людини, має бути одним із першочергових у діяльності державних органів, а також усіх відповідальних суб'єктів.

З огляду на це, вирішення вказаного питання є неможливим без з'ясування суті конструкції «правове забезпечення кібербезпеки людини», а також «адміністративно-правове забезпечення кібербезпеки людини». Варто

зазначити, що нині серед науковців єдиної позиції щодо визначення змісту цих понять немає.

Тому, для того, аби коректно вирішити цю наукову проблему, доцільно застосувати такі методи наукового дослідження як: аналіз і синтез, які допоможуть виділити головні ознаки більш загальних правових понять, а саме: «правове забезпечення», «адміністративно-правове забезпечення», і поєднати їх із поняттям «кібербезпека людини». Результатом має стати формулювання нового правового поняття – «адміністративно-правове забезпечення кібербезпеки людини».

Нині термін «правове забезпечення» повсюдно використовують, однак більшість джерел не містять чіткого визначення цього поняття. Варто зазначити, що у більшості випадків, використання цього поняття зводиться до галузевого та предметного його розуміння. Наприклад, В.А. Ліпкан під правовим забезпеченням національної безпеки розуміє процес створення та підтримки в необхідних межах конструктивних організаційно-функціональних характеристик системи національної безпеки за допомогою впорядковуючого впливу нормативно-правових засобів [1]. У свою чергу, О.Є. Костюченко, вважає, що правове забезпечення – це безперервна діяльність суб'єктів права, в межах їх компетенції, зі створення правових умов, усіма правовими засобами щодо закріплення, реалізації, гарантування, охорони та захисту прав і свобод осіб та їх груп» [2, с. 15].

З'ясувавши поняття та ознаки «правового забезпечення», доцільно також проаналізувати його похідне поняття «адміністративно-правове забезпечення».

На думку, Г.С. Римарчук, під адміністративно-правовим забезпеченням, необхідно розуміти здійснення державою за допомогою правових норм, приписів і сукупності засобів упорядкування суспільних відносин, їх юридичне закріплення, охорона, реалізація та розвиток [3, с. 8].

Погоджуємося з думкою О.М.Гуміна, який зазначає про існування широкого та вузького розуміння поняття «адміністративно-правового забезпечення». Він зазначає, що широкому значенні, адміністративно-правове забезпечення – це упорядкування суспільних відносин уповноваженими на те державою органами, їх юридичне закріплення за допомогою правових норм, охорона, реалізація і розвиток. Щодо вузького розуміння, то визначення буде змінюватися у зв'язку із тим, про які суспільні відносини буде вестися мова [4, с. 48].

У свою чергу, до структури адміністративно-правового забезпечення, О.М. Гумін відносить: об'єкт (суспільні відносини (діяльність), які потребують державного регулювання); суб'єкт (уповноважений державою орган (чи органи), який наділений повноваженнями); норми права (норми адміністративного права); адміністративно-правові відносини та їх зміст;

гарантії, заходи, засоби, форми та методи адміністративно-правового забезпечення [4,с. 48].

Серед характерних особливостей поняття «кібербезпека людини», які необхідно врахувати для виведення поняття «адміністративно-правового забезпечення кібербезпеки людини», варто виокремити такі: кібернетична безпека людини зазнає постійних впливів, а тому потребує безперервного захисту та управління нею; суб'єкти забезпечення кібернетичної безпеки людини уповноважені на діяльність законом, адже, на нашу думку, кібербезпека людини, як і кібербезпека в цілому, є важливою складовою національної безпеки, суб'єкти забезпечення якої визначені у ст. 5 Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України».

Отже, враховуючи наведені особливості кібербезпеки людини; сформоване у правовій доктрині поняття «адміністративно-правове забезпечення», а також поняття «кібербезпека» наведене у ст.1 Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України», можемо здійснити спробу дати власне бачення поняття «адміністративно-правове забезпечення кібербезпеки людини», під яким розуміємо діяльність уповноважених суб'єктів у сфері кібербезпеки людини зі створення правових умов закріплення, реалізації, гарантування, охорони та захисту життєво важливих інтересів та прав людини і громадянина під час використання кіберпростору).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ліпкан В.А. Національна безпека України: навч. посіб. для студентів ВНЗ. – К.: Кондор, 2009. – 552 с.
2. Костюченко О. Є. Визначення поняття «правове забезпечення» / О. Є. Костюченко // Науковий вісник Національного університету державної податкової служби України. – 2015. – № 1 (68). – С. 11-16.
3. Римарчук Г.С. Адміністративно-правове забезпечення права інтелектуальної власності: автореф. дис. канд. юрид. наук: 12.00.07 / Г.С. Римарчук. – Львів, 2013. – 18 с.
4. Гумін О. М. Адміністративно-правове забезпечення: поняття та структура / О. М. Гумін, Є. В. Пряхін // Наше право. – 2014. – № 4. – С. 46-50.

**Плескач В. Л.**

*доктор економічних наук, професор*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*



## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ДЕРЖАВИ

*Досліджено застосування ІКТ як засіб розвитку цифрової держави, зокрема на прикладі електронної кафедри*

**Ключові слова:** *цифрова (електронна) держава, електронний уряд, електронна кафедра*

*Исследовано применение ИКТ как средство развития цифрового государства, в частности на примере электронной кафедры*

**Ключевые слова:** *цифровое (электронное) государство, электронное правительство, электронная кафедра*

*The usage of ICT as a means of developing a digital state, in particular, for example, of the e-cathedra is researched in this theses*

**Keywords:** *digital (electronic) state, electronic government, electronic cathedra*

Нині все частіше застосовують поняття «електронний уряд» або «електронне урядування», яким позначають нову інтерактивну форму відносин суб'єктів публічного управління (<https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018%20Preliminary%20pages.pdf>).

Зазначимо, що електронна (цифрова) держава – це спосіб здійснення інформаційних аспектів діяльності держави, оснований на використанні інформаційно-комунікаційних систем і технологій, завдяки яким функціонують органи як виконавчої («електронний уряд») і законодавчої влади («електронний парламент»), так і судові органи («електронне правосуддя»). Цифрова держава охоплює поняття *e*-уряду, що включає процеси: 1) адміністрування: ІКТ в процесах, пов'язаних із державним управлінням; 2) надання електронних послуг, тобто сервіси для громадян у електронному вигляді; 3) залучення громадян до процесу прийняття управлінських рішень; 4) взаємодії органів державної влади, бізнесу та громадян. Як приклади цифрових країн можна назвати Австрію, Естонію.

Зауважимо, що електронна держава є суб'єктом електронної економіки. Електронна економіка (цифрова, інформаційна) – це економічна діяльність, базована на цифрових технологіях, і пов'язана з електронним бізнесом і електронною комерцією, де товари та послуги вироблені та реалізовані через цифрові ринки завдяки використанню електронних платіжних систем і *e*-грошей.

У Європейському Союзі нині створюють цифрові ринки, відбувається стандартизація доступу до баз і реєстрів адміністративних даних. Взаємний доступ країн до їх баз даних і необхідні для цього інформаційні технології,

підключені до транс'європейської мережі даних, є викликом сьогодні, при цьому одним із головних питань, яке потребує вирішення, є уніфікована інтерпретація основних понять, термінів, а також захист даних.

В Україні впровадження електронного урядування, створення *e*-уряду та становлення *e*-демократії передбачають нові форми організації діяльності та взаємодії державних органів із громадянами та організаціями. Яскравим прикладом системи електронної взаємодії між державними реєстрами можна назвати «Трембіту» – інформаційну інфраструктуру для надання ефективних і прозорих адміністративних послуг в Україні на базі естонського рішення *X-road*, що забезпечило електронний обмін даними між державними реєстрами.

Основними засадами розвитку електронного урядування є: удосконалення нормативно-правового забезпечення; розроблення та впровадження концептуальних засад інтегрованої системи «Електронний Уряд»; забезпечення ефективності та якості *e*-послуг населенню та бізнесу, створення системи електронної взаємодії державних органів; впровадження в діяльність державних органів типових організаційно-технологічних рішень і забезпечення їх ефективного функціонування; впровадження відомчих інформаційних систем планування та управлінської звітності в рамках створення єдиної державної системи контролю результативності діяльності державних органів щодо забезпечення розвитку соціально-економічної сфери; створення Єдиного державного порталу адміністративних послуг для забезпечення надання органами виконавчої влади, підвищення ефективності та прозорості процедури здійснення публічних закупівель з урахуванням інтенсифікації впровадження системи електронних публічних закупівель; поширення досвіду, набутого під час реалізації пілотних проєктів у сфері *e*-урядування, зокрема таких як «Електронне міністерство», «Електронний регіон», «Електронне місто», «Електронне село» тощо.

У контексті електронного управління вищою освітою (електронний заклад вищої освіти) прикладом корисної розробки є автоматизована інформаційна система «Електронна кафедра», що, у свою чергу, забезпечує ефективну систему електронного документообігу кафедри закладу вищої освіти.

Варто зазначити, що навчальна документація кафедри охоплює такі документи як: навчальні та оперативні плани; розподіл навантаження на викладачів; розклад, графік завантаженості викладачів та інші документи та форми звітності.

Супровід цієї документації є трудомістким процесом, який вимагає ретельності та значних витрат часу фахівців, тому автоматизоване оброблення документів кафедри і її робочих процесів є об'єктом обробки прикладної інформаційної системи «Електронна кафедра». Крім того, вказана програма допомагає автоматизувати й інші робочі процеси кафедри, у тому числі наукової діяльності та процеси адміністрування кафедри. Як архітектурний

шаблон програмного забезпечення зазначеної системи може бути використано клієнт-серверну модель, з низкою модулів на базі паттерну MVC та серверної програмної платформи Node.js .

Отже, зважаючи на вище зазначене, можна стверджувати, що у світі відбувається швидка цифровізація суспільства, пов'язана з масовим перенесенням документів і комунікацій на цифрові носії з використанням електронного цифрового підпису, і перенесення взаємодії з державою на електронну платформу.

**Романова А.С.,**  
*студент факультету інформаційних технологій*

**Толюпа С.В.**  
*доктор технічних наук, професор*  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*  
*anitraromanova@gmail.com*

## **OVERVIEW OF NON-CLASSICAL STEGANOGRAPHY METHODS AND THEIR IMPLEMENTATION**

*Steganography is widely used to hide secret data. However, not all of its methods receive equal attention. Steganographical solutions, that lack either theoretical basis or practical implementation are analyzed. Ways of their possible practical application are suggested.*

**Keywords:** *steganography, cryptography, steganoanalysis, key, concealed information*

*Стеганографія широко применяется для сокрытия данных. Однако, не все стеганографические методы одинаково популярны в использовании. Были проанализированы решения, которые или недостаточно описаны теоритически, или требуют рассмотрения для их практического внедрения. Предложены варианты возможного применения для защиты информации.*

**Ключевые слова:** *стеганография, криптография, стеганоанализ, ключ, скрытая передача информации*

Just like any valuable resource, information has long caused a considerable competitive struggle for the ownership. New technologies of both processing information, attacking information systems and securing them come up with amazing frequency.

One of the means of ensuring the data security is *steganography* – the practice of concealing data within text- or media-file. There are quite popular steganographic applications; some methods of information concealment, though, receive the attention not so much. The reasons of such lack of popularity can differ depending on specific solutions: their complexity for one, low cost-effectiveness of their realization for another. In any instance, they are either poorly described or are not widely used regardless of their perspectiveness.

Below, we present an analysis and suggest possible practical use of steganographic solutions that are known and can be applied to a variety of information security systems, and yet lack either theoretical basis or practical application.

## 1. The use of stream containers

A *stream container* is a sequence of bits that are continuously changing, as in a phone conversation. A message is embedded in real time so that the final size of the container is never known beforehand. The intervals between the embedded bits are generated by a pseudorandom sequence (PRS) generator and uniformly distributed between readouts [1].

There is hardly a couple of scientific works devoted to this type of steganography, let alone examples of its real-life practical implementation. However, what if we could, for example, make a confidential phone conversation not only indecipherable but also seem to be an innocent chat? A stenographic telephone set-top box could be a solution. The same concerns video-conferences. An extraneous observer would only see an average conversation not having any access to the real audio, video or any other embedded data.

The solution may lie in using special built-in libraries. They would consist of structured groups of words of the same length, which would in ideal case possess pronunciation similarities. Such groups should then be grouped in semantic dictionaries, so that they would form simple, but logically and semantically structured sentences. The linguistic means for this are well-developed and are similar to those of forming synonymic dictionaries and machine translation applications.

## 2. Biochemical Steganography

Biological computing and quantum computing are believed to be the two most promising technologies under development right now [2].

DNA-steganography is a process of camouflaging a DNA-encoded message within the enormous complexity of genomic DNAs [3]. Due to the DNA-code variability among different species, an organism, selected at hazard, possesses random DNA-code. Such a characteristic makes these molecules potentially good containers. Another doubtless advantage is their tiny size, as huge amounts of information can be encoded within a container that cannot even be seen by a human eye without proper amplification. DNA is also a quite solid structure and one highly resistant to possible biochemical attacks.

A DNA-molecule is a sequence of four nucleotides – Adenine (A), Cytosine (C), Guanine (G) and Thymine (T), that are grouped in triplexes, so called codones, and form two anti-parallel strands. A message can be encrypted in a DNA strand, every symbol being encoded by a codon defined in the specially designed table (the technic resembles the use of one-time-pads). For example, ‘A’ may be encoded by a CGA sequence, ‘B’ by CCA and so on [2].

A problem with such approach is that the probability profile of aminoacids in nature is not the same as that of a secret message [5]. The secret “tags” have to be indistinguishable from “distracter” DNA strands and the entropy has to be as in any DNA-molecule – between 1.2 and 2 [3]. This creates the need to use models of real DNA-molecules along with some other solutions. One of the enhancement technics

suggested recently is the use of sequencing (determining the sequence of nucleotides in a DNA-fragment). There are a lot of sequenced genomes provided in open arrays already. Some of them are 55 genomes of bacteria, a yeast genome and those of other standard laboratory objects. Another technique is to construct the “distracter” strands so that their distribution mimics the plaintext source distribution.

Given everything stated above, any possible attack on a DNA-based steganographic system would not be successful if it is purely computational [3]. The ways of resisting biochemical attacks, though, are an important question to pay attention to in the future development of DNA-steganography.

### 3. Tempest steganography

Network steganography is quite a popular means of concealed data transmission. It uses the information flow itself to embed the necessary message in. Another technology, which is used for such purposes, is so called Soft Tempest [6]. Tempest is a term for parasitic electromagnetic emanations that are given off by all the electronic devices due to the physical nature of their operation. Soft Tempest is, in fact, an attack, which includes contaminating a target device with a Trojan that then addresses different parts of the computer (mostly – monitors) and embeds stolen information in the emanation patterns. A series of experiments was carried out in 1998 by Markus Kuhn and Ross Anderson, proving Soft Tempest to be a real threat [6]. Nevertheless, while Tempest emanations are a well-known subject discussed in scientific circles, the fact, that Soft Tempest is actually a steganography method is rather omitted. A possible steganographic system could be created with the use of this technology but, contrarily to its initial functional use, with a good purpose.

What is more, security products, such as Tempest-resilient fonts, are created only for monitor emanations. However, all the devices give off such emanations, and patterns which facilitate the recognition of the embedded signal can be enforced manually through changing specific system files.

Seeing as the cyberspace is more of a battlefield for different forces continuously confronting each other, it is obvious that information security sphere requires the best solutions possible. Steganography has proven to be an effective means of secret data concealment ensured with centuries of practical use. And, just as any other science, it is in the state of constant development. Being aware of perspective ways to use its methods for our cause, we get access to numerous up-to-date possibilities of providing information security of the highest level.

## LITERATURE

1. KONAKHOVICH G. F., PUZYRENKO A. YU.: Computer steganography. Theory and practice with Mathcad (Rus). MK-Press Kyiv, Ukraine 2006.
2. ADITIT SHARMA: Security and Information Hiding based on DNA Steganography. International Journal of Computer Science and Mobile Computing, Vol. 5, March 2016: *www.ijcsmc.com*.

3. CARTER BANCROFT, PH.D.: DNA-Based Technologies: Computation, Steganography, Nanotechnology. Talk at Material Science and Engineering, Stony Brook University, April 2011.

4. Cyber-Physical system: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system).

5. АГРАНОВСКИЙ А.В., БАЛАКИН А.В., ГРИБУНИН В.Г., САПОЖНИКОВ С.А.:

Стеганография, цифровые водяные знаки и стеганоанализ. Москва: Вузовская книга 2009;

6. MARKUS G. KUHN, ROSS J. ANDERSON: Soft Tempest: Hidden Data Transmission Using Electromagnetic Emanations. <https://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/ih98-tempest.pdf>.

**Сайко В.Г.,**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
Київ, Україна, E-mail: vgsaiko@gmail.com*

**Наритник Т.М.,**

*Інститут електроніки та зв'язку Української академії наук,  
Київ, Україна, E-mail: director@mitris.com*

**Кивчило М.В.,**

*Одеська національна академія зв'язку імені О.С. Попова,  
Київ, Україна, E-mail: vgsaiko@gmail.com*

**Чугуй Є.Г.**

*Одеська національна академія зв'язку імені О.С. Попова,  
Київ, Україна, E-mail: vgsaiko@gmail.com*

## **ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ РАДІОКАНАЛУ ДОСТУПУ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДІАПАЗОНУ В ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

*В доповіді пропонуються інноваційні технічні рішення побудови каналу широкопозвоного радіодоступу терагерцового діапазону із підвищеною інформаційною ефективністю та алгоритм прогнозування каналного та часового ресурсів новітніх мереж перспективних інфокомунікаційних систем.*

**Ключові слова:** *терагерцовий діапазон, канал широкопозвоного радіо доступу, алгоритм прогнозування каналного і часового ресурсів.*

*В докладе предлагаются инновационные технические решения построения канала широкополосного радиодоступа терагерцового диапазона с повышенной информационной эффективностью и алгоритм прогнозирования каналного и*

*временного ресурсов новейших сетей перспективных инфокоммуникационных систем.*

**Ключевые слова:** *терагерцовый диапазон, канал широкополосного радиодоступа, алгоритм прогнозирования канального и временного ресурсов.*

*The report proposes innovative technical solutions for building a broadband terrestrial radio access channel with increased information efficiency and algorithm for forecasting channel and time resources of the newest networks of perspective infocommunication systems.*

**Keywords:** *terahertz range, broadband radio access channel, algorithm of predicting the channel and time resources.*

Реалізація ширококутового доступу вимагає надання значного інформаційного ресурсу на кожного абонента, що при недостатньому наданому ресурсу породжує зниження ефективності системи в плані надання послуг. Відсутність на сьогодні апаратних засобів приймальних та передавальних трактів прийнятної вартості при використанні в каналах мережі backhaul терагерцового частотного діапазону приводить до суттєвого зменшення довжини каналу мережі backhaul, тобто до зменшення розміру зони мережі. Тому для усунення даних недоліків пропонується нове технічне рішення для збільшення швидкості інформаційного потоку, що надається в середньому кожному абоненту, збільшення кількості абонентів на території, що покривається точкою доступу і можливість розширення території обслуговування.

Як відомо, розгортання мережі MESH в районі обслуговування точкою доступу Wi-Fi не вирішує проблеми в першу чергу через недостатній інформаційний ресурс каналу при використанні модему на базі чіпа Mikrotik R52nM в стандарті IEEE 802.11n (150Мбіт/с). Його підвищення шляхом підключення додаткових інформаційних потоків в одному каналі приводить до зменшення довжини каналу мережі розміру backhaul та недостатньої енергетики через відсутність апаратних засобів трактів. В цьому технічному рішенні пропонується створювати не однорангову мережу MESH, а серверну, в якій канали backhaul створюються для додаткових інформаційних потоків, що підключаються до окремих точок доступу. Території покриття такими точками доступу перекриваються. Величина та дислокація перекритої території визначається по результатам дослідження обслуговуваної території.

В технічному рішенні [1] пропонується до різних точок доступу підключати від одного і більше інформаційних потоків. Недоліки такого технічного рішення – це недостатній інформаційний ресурс при підключенні одного потоку та зменшення довжини каналу передачі при подачі кількох потоків. Ці недоліки, зв'язані із недостатнім енергетичним ресурсом, суттєво обмежують використання однорангової мережі MESH.



Тому пропонується його компенсувати подачею різних інформаційних потоків на різні точки доступу. Керування такою системою може виконуватися по принципу серверної мережі.

Територіальна дислокація точок доступу дозволяє:

- підвищити інформаційний ресурс, що надається абонентам обслуговуваної території;
- забезпечити утримання енергетичного ресурсу (енергія на біт), тобто довжина каналу backhaul зберігається;
- забезпечити розширення розміру обслуговуваної території.

У процесі розгортання системи каналів передачі терагерцового діапазону одне з основних місць займає розподіл каналного і часового ресурсу між окремими секторами (напрямами) системи бездротового зв'язку, що обумовлено зміною якісних і кількісних характеристик трафіку. Ще треба зазначити, що маршрутизатор абонентської точки доступу формує розклад можливих передач, тобто виробляє канално-тимчасове прогнозування ресурсу, що призводить до наступних негативних наслідків:

- змагальність у передачі даних між окремими напрямками;
- неоптимальне використання канално-часового ресурсу.

Отже, виникає завдання оптимізації прогнозування канално-часового ресурсу в системах даного типу. Необхідність економії канално-часового ресурсу забезпечує підвищення якісних характеристик передачі і прийому сигналів. Однак, слід зазначити також і складність вирішення такого завдання, яка обумовлена відсутністю досить ефективних алгоритмів її рішення. Найбільш ефективним способом прогнозування канално-часового ресурсів є алгоритми теорії послідовних рішень, динамічного програмування Беллмана, наближений «евристичний» метод Боксу. Головний недолік останнього полягає в мало вивченості питання збіжності запропонованого алгоритму. Перші два методи не завжди дозволяють отримати точне рішення, що надається для здійснення прогнозування мережі бездротового зв'язку, побудованого за даним типом. Тому вирішена задача прогнозування канално-часового ресурсів як оптимізаційна задача із залученням математичного апарату методу лінійного програмування.

Таким чином, запропоноване інноваційне рішення дозволяє підвищити ефективність використання інформаційного ресурсу мережі для радіометричних систем виявлення прихованих об'єктів, збільшити відстань до віддаленої абонентської мережі в кілька разів в залежності від співвідношення інформаційних потоків на вході вузла доступу мережі, збільшити кількість точок радіодоступу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Патент України на корисну модель №110181 Україна, Н 04 В 7/165. Мікрохвильова система широкосмугового безпроводового доступу UMDS-Mesh

/Наритник Т.М., Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Поршнев В.Л., Лисенко Д.О., Єрмаков А.В. Заявник і патентовласник НТУУ «КПІ»; заявл.08.04.2016; опубл. 26.09.2016 // Бюл. № 18.

**Совершена І.О.**

*кандидат технічних наук, доцент*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*iras2007@ukr.net*

## **ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ CRM-СИСТЕМ**

*Автором дослідовані тенденції розвитку мирового ринку систем управління взаємодіями з клієнтами (Customer Relationship Management - CRM). Определены основные функции, назначение, типы и виды CRM-систем. Проанализирован рейтинг мировых производителей CRM-систем. Определены тенденции развития рынка CRM-систем в мире и Украине, популярные CRM-системы, особенности инновационных CRM-систем. Сделан вывод про рост спроса на CRM-системы и необходимость дальнейшей разработки инновационных CRM-решений.*

**Ключевые слова:** *CRM-системы, системы управления взаимоотношениями с клиентами, мировой рынок CRM-систем, управление продажами.*

*The author researches the development trends of the world market of customer relationship management (CRM) systems. The main functions, purpose, types and types of CRM-systems are defined. The rating of world manufacturers of CRM-systems is analyzed. The development trends of CRM-systems in the world and in Ukraine, popular CRM-systems, features of innovative CRM-systems are determined. The conclusion is made about the growing demand for CRM-systems and the need to further develop innovative CRM-solutions.*

**Keywords:** *CRM-systems, customer relationship management systems, world market of CRM-systems, sales management.*

Цифровим мозком сучасного бізнесу є CRM-системи (Customer Relationship Management) – системи управління взаємовідносинами з клієнтами – прикладний софт для організацій, комплекс рішень для автоматизації та оптимізації стратегій взаємодії з клієнтами (збір інформації про них, збереження історії та ретельний аналіз отриманих даних) [ 1 ]. CRM-системи з'явилися в 90-х рр. в США разом з першим програмним продуктом для управління контрактами, а сьогодні автоматизують всі етапи продажів, підтягують аналітичні дані, контролюють клієнтський сервіс і менеджмент в організаціях.

Основні функції CRM-систем: – підтримка бази даних контрагентів (клієнтів, бізнес-партнерів); – збереження інформації з управління продажами і фінансами, історій угод; – тотальна автоматизація бізнес-процесів в компанії; – забезпечення документообігу; – task-трекінг і тайм-менеджмент для співробітників, автоматична звітність з виконаних завдань; – підвищення ефективності роботи менеджерів (спрощення рутинних операцій); – налаштування інструментів маркетингу.

За призначенням виділяють CRM-системи: з управління продажами (SFA – англ. Sales Force Automation), управління маркетингом, управління клієнтським обслуговуванням і колл-центрами, комплексні [ 1 ].

CRM-система зазвичай включає: фронтальну частину, що забезпечує обслуговування клієнтів у точках продажів; операційну частину, що забезпечує авторизацію операцій і оперативну звітність; сховище даних; аналітичну підсистему; розподілену систему підтримки продажів.

За даними консалтингової компанії Gartner (США), CRM-системи в 2017 році стали найбільшим сегментом світового ринку програмного забезпечення (ПЗ) [ 2 ]. Виручка від реалізації систем CRM в 2017 році досягла у світі \$ 39,5 млрд. У результаті таке ПЗ за обсягом продажів випередило системи управління базами даних (DBMS), які принесли \$ 36,8 млрд прибутку [ 2 ]. На світовому ринку CRM-системи використовують 95% великих компаній з прибутком більше 1 млн. доларів.

Експерти Gartner вважають, що в 2018-2019 роках попит на CRM-рішення продовжить рости. Збільшення виручки від реалізації таких рішень прогнозується на рівні 16%. Цей сегмент є найбільш швидкозростаючим в софтверній галузі і може досягти \$ 45,8 млрд.

Висока динаміка зростання сектору CRM обумовлена попитом на інструменти для лід-менеджменту (залучення нових клієнтів), програми типу «голос клієнта» (збір зворотнього зв'язку) і системи для управління на місцях. Кожна з цих категорій демонструє зростання більше ніж на 20%.

За даними Gartner, ринок повертає все більше число виробників, однак великі вендори, які пропонують комплексні продукти, демонструють найбільший підйом і успішно продають додаткові модулі чинним клієнтам.

На ринку популярні два типи CRM-систем, створених на основі різних технологій: перший – SaaS або програмне забезпечення як послуга (все програмне забезпечення і дані знаходяться на сервері постачальника послуг, клієнти отримують online-доступ до системи через браузер, програму-клієнт або мобільний додаток); другий тип – Standalone або у хмарі, ліцензія на установку і використання програмного продукту (клієнти отримують рішення, яке встановлюють на власний сервер).

Світовими лідерами з виробництва систем CRM є: Salesforce.com (США), Oracle (США), SAP (ФРН) і Microsoft (США). У 2017 році Salesforce.com

заробила на ринку CRM більше, ніж її конкуренти Oracle, SAP і Microsoft разом. Про це йдеться в дослідженні аналітиків International Data Corporation (IDC) [ 3 ]. В 2017 році Salesforce зайняла близько 19,6% світового ринку CRM з виручки проти 18,1% в 2016 році. Частка Oracle – 7,1%, SAP – 6,5%, Microsoft – 4%, Adobe – 3,2% продажів.

У доповіді IDC наголошується, що Salesforce вже п'ять років поспіль утримує пальму першості у світі з продажу ПЗ для управління клієнтськими даними. У 2016 році журнал Forbes назвав Salesforce найбільш інноваційною компанією десятиліття. У 2017 році Salesforce мала понад 150 тис. клієнтів і її частка виросла сильніше, ніж у інших 20 CRM-вендорів. Аналітики віддали також Salesforce перше місце з виручки від реалізації додатків для організації продажів, маркетингу і обслуговування клієнтів [ 3 ].

Лідерами на ринку послуг з впровадження CRM-систем є компанії Deloitte, IBM, Accenute, Cognizant, Capgemini, PricewaterhouseCoopers.

У липні 2018 року Gartner опублікувала новий рейтинг рішень для управління продажами – Магічний Квадрант Gartner 2018 (Magic Quadrant for Sales Force Automation 2018) [2]. На думку аналітиків, інвестиції компаній в системи для управління продажами SFA (Sales Force Automation System) зростають. Системи управління продажами SFA відповідають за автоматизацію рутинних операцій в сфері продажів і зазвичай поставляються як складова частина CRM. У 2017 році ринок SFA-технологій виріс на 15,7%, з них 79% пропозицій склали SaaS-рішення. 70% компаній, опитаних в рамках дослідження, придбали SFA-рішення для підвищення операційної ефективності і 67% – для поліпшення результативності бізнес-процесів. Невід'ємною частиною систем для управління продажами стають технології предиктивної (прогнозої) аналітики, які дозволяють підвищити ефективність продажів і допомагають менеджерам закривати більше угод.

Із сотень різних рішень для управління продажами у Магічний Квадрант Gartner 2018 було включено всього 15 систем. Лідерами названі рішення від Salesforce.com, Microsoft і Oracle. З вітчизняних систем в Квадрант увійшло рішення bpm'online компанії Террасофт [2]. Bpm'online також входить в число кращих систем з управління продажами за 2017 рік – за даними Sales Force Automation Solutions, Q2 2017.

Український ринок CRM сформувався до 2005 року. Першими як в світі, так і в Україні впровадили CRM-системи фінансові компанії, банки та телекомунікаційні оператори. На кінець 2017 року понад 75% великих українських компаній використовували CRM-системи. В умовах кризи спостерігається деяке падіння попиту, але в цілому ринок CRM в Україні розвивається. Аналітики відзначають тенденцію до імпортозаміщення: в зв'язку з падінням курсу гривні компанії часто вибирають вітчизняних виробників CRM. Зріс інтерес до аналітичних інструментів: звітів і засобів інтелектуального аналізу даних Data

Mining. CRM активно використовуються в будівництві, у сфері торгівлі та послуг, консалтингу, у фінансовій, страховій та телекомунікаційній галузях. Найпопулярнішими CRM-системами в Україні є: Bpm'online sales, Бітрікс24, Microsoft Dynamics CRM, OneBox, KeepinCRM, amoCRM, Мегаплан Продажі, 1С:CRM, LiraCRM, SugarCRM, Tend CRM, Real Estate CRM, ПАРУС – Менеджмент і Маркетинг, NetHunt CRM, vTiger CRM [4]. Особливостями інноваційних CRM-систем є: 1) використання хмарних CRM-систем; 2) оптимізація інтерфейсів; 3) централізований збір інформації; 4) інтеграція з бізнес-системами; 5) гнучкість; 6) використання соціальних CRM-систем; 7) мобільність CRM-систем; 8) обробка великих обсягів інформації; 9) аналітика; 10) краудсорсінг.

Залучення та утримання клієнтів є для бізнесу одним із перших пріоритетів, тому попит на CRM-системи буде стабільним. Компанії трансформуються відповідно до епохи цифрових технологій, і ці перетворення вибудовуються навколо клієнтів. У зв'язку з цим бізнесу потрібні інноваційні CRM-рішення – інструмент для управління взаємовідносинами з покупцями і автоматизації усіх процесів. При грамотному впровадженні CRM-система дозволяє вибудувати клієнтоорієнтовану модель бізнесу і збільшити прибуток на 20%.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Система управління взаємовідносинами з клієнтами [Вікіпедія] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ru.wikipedia.org>
2. Gartner [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gartner.com>
3. International Data Corporation (IDC) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.idc.com>
4. ТОП-10 лучших CRM систем для бизнеса — рейтинг 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gusarov-group.by/rejting-crm-sistem>

**Толстокорова А. Ю.,**

*студент факультету інформаційних технологій,*

**Кравченко Ю.В.,**

*доктор технічних наук, професор*

*Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*[tlstkr@icloud.com](mailto:tlstkr@icloud.com)*

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ

*Искусственный интеллект (ИИ) в медицине может использоваться при диагностике, лечении и прогнозировании результатов во многих клинических сценариях. Будут рассмотрены различные методы ИИ, а также обзор важных клинических применений. Искусственная нейронная сеть как наиболее часто используемый аналитический инструмент, в то время как другие методы, такие как нечеткие экспертные системы, эволюционные вычисления и гибридные интеллектуальные системы, использованы в разных клинических условиях. Методы искусственного интеллекта могут применяться практически во всех областях медицины. Необходимость в дальнейших клинических испытаниях, которые надлежащим образом разработаны до того, как эти возникающие методы найдут применение в реальных клинических условиях.*

**Ключевые слова.** *Искусственный интеллект; Тест Тьюринга; Искусственные нейронные сети; Нечеткие экспертные системы; Эволюционное вычисление; Генетические алгоритмы; Гибридные интеллектуальные системы*

*Artificial intelligence (AI) in medicine can be used in the diagnosis, treatment and predicting outcome in many clinical scenarios. An overview of different artificial intelligent techniques is presented along with the review of important clinical applications. Artificial neural network as the most commonly used analytical tool whilst other artificial intelligent techniques such as fuzzy expert systems, evolutionary computation and hybrid intelligent systems have all been used in different clinical settings. Artificial intelligence techniques have the potential to be applied in almost every field of medicine. There is need for further clinical trials which are appropriately designed before these emergent techniques find application in the real clinical setting.*

**Keywords.** *Artificial Intelligence; Turing test; Artificial neural networks; Fuzzy expert systems; Evolutionary computation; Genetic algorithms; Hybrid Intelligent Systems*

Искусственный интеллект (ИИ) – это отрасль компьютерных наук, способная анализировать сложные медицинские данные. Программы, которые делают поведение компьютера схожим на поведение разумного человека, называются искусственными интеллектуальными системами. Британский математик Алан Тьюринг (1950) определил интеллектуальное поведение на компьютере как способность достигать производительности на человеческом уровне в когнитивных задачах, позже стало известным как «тест Тьюринга». Исследование потенциального применения интеллектуальных методов во всех

областях медицины. Применение технологии ИИ в области хирургии Ганном в 1976 году.

Современная медицина сталкивается с проблемой приобретения, анализа и применения большого количества знаний, необходимых для решения сложных клинических проблем. Развитие медицинского искусственного интеллекта связано с разработкой программ ИИ, призванных помочь врачу в постановке диагноза, принятии терапевтических решений и предсказании результата. Эти программы выполняют повседневные обязанности, помогая решать задачи, которые основаны на манипулировании данными и знаниями. Такие системы включают искусственные нейронные сети (ИНС), нечеткие экспертные системы, эволюционные вычисления и гибридные интеллектуальные системы.

### Искусственные нейронные сети

На сегодняшний день, ИНС являются наиболее популярным методом ИИ в медицине. ИНС - это вычислительные аналитические инструменты, которые являются прототипами биологической нервной системой.

Маккаллох и Питтс (1943) изобрели первый искусственный нейрон с использованием простых бинарных пороговых функций.[1] Следующим этапом стал Перцептрон психолога Фрэнка Розенблатта в 1958 [2] году в качестве практической модели. Было предложено множество вариаций базовой сети Перцептрона, но наиболее популярной моделью был многослойный перцептрон прямого распространения.

Одним из важных символов ИНС является то, что они могут учиться на своем опыте в учебной среде. Использование многослойного форвардного перцептрона было ограничено отсутствием подходящего алгоритма обучения до тех пор, пока Пол Вербос (1974), кандидат PhD, не представил «обратное распространение». [3]

### *Диагностика*

ИНС были использованы в клинической диагностике, анализе изображений в радиологии и гистопатологии, интерпретации данных в условиях интенсивной терапии и анализе осциллограмм.

ИНС также использовались при диагностировании цитологических и гистологических образцов. PAPNET, компьютеризированная автоматизированная система скрининга, основанная на нейронных сетях, была разработана для оказания помощи цитологу в скрининге шейки матки и является одной из немногих моделей ИНС, которые были рекламированы коммерчески. В радиологии можно использовать как наблюдения человека, так и прямые оцифрованные изображения в качестве входных данных для сетей.

### *Прогноз*

Прогнозирование чрезвычайно важно при планировании соответствующих стратегий лечения и последующих мер. Точная идентификация пациентов с

высоким риском может способствовать целенаправленной агрессивной адьювантной терапии, которая может помочь вылечить болезнь и продлить выживание. [4]

#### Нечеткие экспертные системы

Нечеткая логика - это наука взвешивания, мышления и умозаключения, которая распознает и использует феномен реального мира - что все это вопрос степени. Вместо того, чтобы предполагать, что все черное и белое (обычная логика), нечеткая логика признает, что на самом деле большинство вещей будет падать где-то посередине, это разные оттенки серого. Он был популяризирован Лофти Заде (Lofti Zadeh, 1965), инженером из Калифорнийского университета. [5] Он использует непрерывное членство от 0 до 1 в отличие от логической или обычной логики, которая использует резкие различия, то есть 0 для ложных и 1 для истины. Медицина по существу является непрерывной

сферой и большинство медицинских данных по своей сути являются неточными. Заде писал в 1969 году, что «наиболее вероятная область применения этой теории заключается в медицинской диагностике и, в меньшей степени, в описании биологических систем». [6] Нечеткие экспертные системы имеют структуру серии «if - then» (если - тогда) правила моделирования.

#### Эволюционное вычисление

Эволюционное вычисление является общим термином для нескольких вычислительных методов, основанных на естественном процессе эволюции, который имитирует механизм естественного отбора и выживания наиболее приспособленных для решения реальных проблем. Наиболее распространенной формой эволюционных вычислений для медицинских приложений являются «Генетические алгоритмы». Предлагаемые Джоном Холландом (1975), [7] они представляют собой класс стохастических алгоритмов поиска и оптимизации, основанных на естественной биологической эволюции.

#### Гибридные интеллектуальные системы

Нейронные сети в основном занимаются обучением, нечеткой логикой с неточностями и эволюционными вычислениями с поиском и оптимизацией. Преимущества этих технологий могут быть объединены вместе для создания гибридных интеллектуальных систем, которые могут работать взаимодополняющим образом. Их синергия позволяет гибридной системе учитывать здравый смысл, извлекать знания из необработанных данных, использовать человекоподобные механизмы рассуждений, заниматься неопределенностью и неспособностью и учиться адаптироваться к быстро меняющейся и неизвестной среде. [4]

Существует множество различных методов ИИ, которые способны решать самые разнообразные клинические проблемы. Однако, несмотря на более ранний оптимизм, медицинская технология ИИ не была охвачена энтузиазмом.



Одной из причин этого является отношение медиков к технологии, используемой в процессе принятия решений. Поэтому необходимо проводить более рандомизированные контролируемые исследования, чтобы доказать эффективность систем ИИ в медицине.

Имеются убедительные доказательства того, что ИИ в медицине может сыграть жизненно важную роль в оказании помощи врачу в эффективном предоставлении медико-санитарной помощи. Определенно, эти методы помогут улучшить и дополнить «медицинскую разведку» будущего врача.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. McCulloch WS, Pitts W. Логическое исчисление идей, неизбежных в нервной деятельности;
2. Rosenblatt F. Перцептрон: вероятностная модель для хранения и организации информации в мозге;
3. Werbos P. Кроме регрессии: новые инструменты для прогнозирования и анализа в поведенческих науках;
4. Dybowski R, Weler P, Chang R, Gant V. Прогнозирование исхода у критически больных пациентов с использованием искусственной нейронной сети, синтезированной генетическим алгоритмом;
5. Zadeh LA. Fuzzy sets. Inf Control 1965;
6. Zadeh LA. Биологическое применение теории нечетких множеств и систем. In: Труды Международного симпозиума по биоцибернетике центральной нервной системы;
7. Holland JH. Адаптация в естественной и искусственной системах. Ann Arbor.

**Толюпа С.В., Пархоменко І.І., Меркулов Н.Д.**  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*  
*м. Київ, Україна*  
*tolupa@i.ua*

#### **СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ АТАК ТА НАПРЯМКИ ЇХ ПОБУДОВИ**

*Системы обнаружения сетевых вторжений и обнаружения признаков атак на информационные системы уже давно используются как один из необходимых рубежей обороны информационных систем. На сегодня системы*

проявления вторжений и атак обычно представляют собой программные или аппаратно-программные решения, автоматизируют процесс контроля происходящих в информационной системе или сети, а также самостоятельно анализируют эти события в поисках признаков проблем безопасности. Поскольку количество различных типов и способов организации несанкционированных проникновений в чужие сети за последние годы значительно увеличилось, системы обнаружения атак (СВА) стали необходимым компонентом инфраструктуры безопасности большинства организаций.

**Ключевые слова:** системы обнаружения атак, нечеткая логика, генетические алгоритмы, кластеризация, нейронные сети, марковские модели.

*Systems for detecting network intruders and detecting signs of attacks on information systems have long been regarded as one of the necessary frontiers of the defense of information systems. Today, systems for detecting intruders and attacks are usually software or hardware-software solutions that automate the process of monitoring the events occurring in the information system or network, as well as independently analyze these events in search of signs of security issues. Since the number of different types and methods of organizing unauthorized access to other people's networks in recent years has increased significantly, attack detection systems have become a necessary component of the security infrastructure of most organizations.*

**Keywords:** systems of detection of attacks, fuzzy logic, genetic algorithms, clusterization, neural networks, markov models.

В даний час, при стрімкому розвитку мережевих технологій і глобальної інформатизації суспільства на перший план висувуються проблеми забезпечення високо рівня захищеності інформаційних систем. Зі збільшенням числа комп'ютерних інцидентів, пов'язаних з безпекою, почали стрімко розроблятися системи виявлення атак (СВА).

На сьогодні системи виявлення вторгнень і атак зазвичай являють собою програмні або апаратно-програмні рішення, які автоматизують процес контролю подій, що відбуваються в інформаційній системі або мережі, а також самостійно аналізують ці події в пошуках ознак проблем безпеки. Оскільки кількість різних типів і способів організації несанкціонованих проникнень в чужі мережі за останні роки значно збільшилася, системи виявлення атак (СВА) стали необхідним компонентом інфраструктури безпеки більшості організацій [1]

З розвитком інформаційних технологій особливо актуальною стала проблема обробки великих даних. В цьому випадку недостатньо простого статистичного аналізу, а виникає необхідність більш складного інтелектуального аналізу даних методами Data Mining, які полягають у

виявленні в даних неструктурованої інформації та подання її в наочному вигляді. Безліч параметрів для виявлення мережових атак становить значний обсяг даних, що визначає можливість їх обробки саме методами Data Mining.

**Методи Data Mining.** Виявлення атаки з допомогою *скритої марковської моделі*, представляє собою статистичну модель [2], де система моделюється як процес Маркова з невідомими параметрами. Задача методу полягає в оцінці скритих параметрів, що базуються на параметрах, які спостерігаються. Послідовності подій, зібрані з нормальних операційних систем, використовуються в якості навчальної вибірки для оцінки параметрів прихованої марковської моделі. Після навчання скритої марковської моделі ймовірнісні оцінки використовуються в якості порогових значень для ідентифікації мережових аномалій в тестових даних.

Виявлення атак за допомогою *байєсовських мереж*, яка являє собою модель, що кодує імовірнісні взаємозв'язки між змінними. Основний метод застосування байєсовських мереж передбачає незалежність серед атрибутів. Для виявлення вторгнень або прогнозування поведінки порушника байєсовські мережі можуть бути ефективними в деяких випадках, але в загальному випадку точність цього методу залежить від припущень, пов'язаних з поведінкою моделі цільової системи [3]

Виявлення атак за допомогою *методів кластеризації* оснований на групуванні даних в кластери на підставі схожості об'єктів. Більшість методів кластеризації починається з вибору центральної точки для кожного кластера, а множина елементів розподіляється по кластерам. Кластеризація дозволяє вивчити і виявити аномалії, не вимагаючи множини класів або типів аномалій, тобто для виявлення аномалій за допомогою методів кластеризації не виникає потреби в навчальній множині [4].

Виявлення атак за допомогою *методу опорних векторів*. Даний метод є одним з найбільш популярних методів класифікації. Метод будує оптимальну гіперплощину в просторі характеристик:  $w \times x - b = 0$ , що розділяє нормальні і аномальні елементи [5]. У підсумку завдання можна звести до квадратичного програмування:  $\min \|\omega\| \frac{2}{H} + c \sum_{i=1}^N \xi_i$ , при  $c_i (wx_i - b) \geq 1 - \xi_i$ ,  $1 \leq i \leq N$ , де  $\xi_i$  - величина помилки на об'єктах  $x_i$ .

Параметр  $C$  є компромісом між точністю опису моделі, яка визначається величиною помилки  $\sum_{i=1}^N \xi_i$  і можливостями моделі до узагальнення тобто значенням межі  $1/\|\omega\| \frac{2}{H}$ .

Виявлення атак за допомогою *нейронних мереж*. Інтерес до штучних нейронних мереж викликаний тим фактом, що людський мозок виробляє обчислювальні операції принципово іншим чином, ніж звичайна цифрова обчислювальна машина. Нейронні мережі представляють множину інструментів

для самих різних застосувань: кластеризація даних, витяг ознак, скорочення розмірності і т.д. [6]

Виявлення атак за *допомогою генетичних алгоритмів*. Генетичні алгоритми являють собою обчислювальну модель, засновану на принципах еволюції і природного відбору. При такому підході завдання, яке необхідно вирішити, перетворюється в середовище, яка використовує хромосомну структуру даних.

Виявлення атак за *допомогою правил нечіткої логіки*. Нечіткі системи виявлення мережевих вторгнень використовують множину нечітких правил для визначення ймовірності конкретних або загальних мережевих атак. Нечітка множина може бути сформована для опису трафіку в конкретній мережі [7]

Звичайно протидіяти вторгненням і атакам основується тільки на одному з методів малоефективно, тому необхідно підійти до цього питання комплексно і побудувати інтелектуальну систему протидії вторгненням. Таким чином, проблема організації захисту інформаційних систем від мережних атак є актуальною і постійно розвивається. Серед всіх існуючих програмних і апаратних засобів захисту немає універсального, що дозволяє організувати захист сегмента інформаційної мережі від усіх видів загроз і зокрема від віддалених мережних атак. Системи виявлення атак є одним з ключових компонентів комплексу засобів захисту інформації. Всі існуючі промислові СВА і наукові розробки мають ті чи інші недоліки: обмежений спектр атак, що виявляються, складність адміністрування або створення профілю, висока обчислювальна складність і т.д. Питання вибору тренувальної бази з атаками не має простого рішення, тому що широко поширені бази даних містять багато в чому застарілі типи атак, а більш сучасні бази мають специфічну структуру, що вимагає складної попередньої обробки, і використовуються тільки окремими дослідниками, що перешкоджає порівнянню якісних показників результатів роботи. В останній час методи Data Mining отримали широке застосування в багатьох наукових напрямках і проблема виявлення мережевих атак не є винятком з цієї тенденції. Існують кілька сотень наукових досліджень щодо застосування різних методів Data Mining для виявлення мережевих атак і для вирішення пов'язаних з виявленням підзадач. Дослідниками пропонується безліч нестандартних рішень, що використовують конкретні особливості застосування даних методів. Формування СВА на основі методів Data Mining дозволяє позбутися від деяких відомих недоліків систем пошуку сигнатур і систем виявлення аномалій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. І.М. Павлов, С.В. Толюпа Аналіз таксономії систем виявлення атак у контексті сучасного рівня розвитку інформаційних систем. Сучасний захист інформації №4, 2014, с. 44-52

2. Ghahramani, Z. An Introduction to hidden Markov models and Bayesian networks / Z. Ghahramani // International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence — 2001. — Vol. 15. — P. 9–42.

3. Barbara, D. Detecting novel network intrusions using Bayes estimators / D. Barbara, J. Couto, S. Jajodia, N. Wu. // In: Proc. of the 1st SIAM International Conference on Data Mining. — 2001. — 17 p.

4. Portnoy, L. Intrusion detection with unlabeled data using clustering / L. Portnoy, E. Eskin, S. J. Stolfo // In: Proc. of ACM Workshop on Data Mining Applied to Security. — 2001. — P. 1–14.

5. Барсегян, А. А. Технологии анализа данных : Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 384 с.

15. Haykin, S. Neural Networks and Learning Machines / S. Haykin // Pearson Education, 2009. — 937 p.

6. Васильев, В. И. Применение нейронных сетей при обнаружении атак на компьютеры в сети Internet (на примере атаки SYNFLLOOD) / В. И. Васильев, А. Ф. Хафизов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. — 2001. — №4-5. — С. 108-114.

7. Tajbakhsh, A. Intrusion detection using fuzzy association rules / A. Tajbakhsh, M. Rahmati, A. Mirzaei // Applied Soft Computing — 2009 — Vol. 9. — No. 2. — P. 462–469.

**Труш О.В.,**

**Лещенко О.О.,**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

*trush.viti@gmail.com*

## **ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВОГО ЗАХИСТУ КОДУ, ОБФУСКОВАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНОЇ МАШИНИ**

*Обфускація коду є важливим методом захисту від зворотної розробки ПЗ та для того, щоб захистити свою інтелектуальну власність. Обфускований код чи програму важко розробити зворотно, тому що аналізуючи машинні інструкції програми: статичні або динамічні, важко прослідкувати програмну логіку, котра прихована в інтерпретованому байт-кодi. В статті було показано, що обфускований код, розроблений з використанням ВМ, задовольняє більшість критеріїв оцінки ефективності обфускованого коду.*

**Ключові слова:** обфускація, інтелектуальна власність, шифрування, захист інформації.

*Obfuscating a code is an important method of protecting against backward development of software and in order to protect its intellectual property. It is difficult to develop a backflush code or program backwards, because when analyzing machine program instructions: static or dynamic, it is difficult to follow the program logic that is hidden in the interpreted bytecode. In the article, it was shown that the off-box code developed using VM satisfies most of the criteria for evaluating the efficiency of the obfuscated code.*

**Keywords:** obfuscation, intellectual property, encryption, information protection.

У цифровому світі проблема захисту проприєтаного програмного забезпечення (ПЗ) від зворотної розробки була завжди актуальною.

Розробники чи ІТ-компанії завжди прагнули забезпечити надійний захист свого продукту від неправомірного копіювання, або запобігти викраденню інтелектуальної власності (ІВ), приміром, унікально створених алгоритмів або модулів, що були розроблені компанією.

Раніше, захист інформації та даних забезпечувався використанням брендмауера та шлюзів в самій операційній системі (ОС) або в мережі. Проте, для захисту від сторонніх структур, кращою ідеєю є використання цих методів і механізмів у прикладному ПЗ.

Одним з таких методів є обфускація, що є новою областю вивчення у захисті ПЗ і набирає все більше значення в епоху цифрових технологій.

Обфускація складається з перетворення коду, який ускладнює розуміння програми, змінюючи структуру програми, і зберігаючи при цьому вихідні функціональні можливості. Саме такий підхід забезпечує захист ПЗ від несанкціонованого зворотного проектування.

Серед існуючих методів, які використовуються для захисту коду від різних атак, обфускація є однією з найпопулярніших альтернатив, аби перешкодити розумінню або підробці коду. Таким чином, обфускація коду в значній мірі – це рішення і множинна кількість методів, що застосовують з метою захисту коду.

У відповідності до деяких інших методів обфускація реалізується за допомогою оригінального коду, що унеможливорює отримання алгоритму або логіки коду під час атаки.

Методи обфускації також включають упорядкування коду, що охоплює: перетворення значимих імен ідентифікаторів, їх заміна в оригінальному коді на імена, які не мають сенсу (перейменування ідентифікаторів), внесення небажаного коду, умовні стрибки, переходи, змінне переназначення, об'єднання локальних цілих чисел, генерація підробленого коду середнього рівня, та подавлення констант.

Обфускація, загалом, відрізняється від шифрування. Перед усім, обфускація не вимагає будь-яких зворотних перетворень. Також, зловмиснику не потрібно постійно шукати вихідний код, тому що атака може бути успішною, без наявності вихідного коду ПЗ. Шифрований текст буде некорисним без ключа, тому що заплутана програма може працювати без будь-якої додаткової інформації.

Одним з відомих прикладів вкраденого ПЗ є розробка компанії Phoenix Technologies Ltd. власного BIOS, що був сумісний з проприетарним BIOS від компанії IBM. Під час дослідження специфікації розробки і принципів роботи BIOS від компанії IBM, команда розробників Phoenix Technologies Ltd. створила його власну версію BIOS, яку пізніше почала продавати.

Обфускація, або ж заплутування коду, це приведення вихідного коду програми до виду, який складно піддати програмному аналізу чи людському розумінню. Концепція, котра слідує підходу до обфускації, полягає в безпеці через неясність (*security through obscurity*) [2].

Існує ряд причин чому використовують обфускацію коду, наприклад, через заплутування можна покращити захищеність коду, запобігти втручанням в код чи програму, або захистити від викрадення ІВ.

Ще однією перевагою, є те, що обфускація коду дає багато додаткових можливостей для підвищення потенційного потенціального рівня захисту ПЗ.

Базова обфускація коду використовує просту математичну функцію «виключна диз'юнкція (*англ.* eXclusive OR)» *XOR*. Ця функція дозволяє з легкістю сховати інформацію програми від користувача, використовуючи ключ для шифрування коду, який постійно повторюється.

Формально, якщо дана програма  $P$ , яка складається з об'єктів вихідного коду  $\{S_1, \dots, S_k\}$  (класи, методи, змінні, структури даних), перетворення  $T = \{T_1, \dots, T_n\}$ , то програма  $P' = T(P)$  буде обфускованою програмою  $P$ , якщо:

1)  $P'$  має ту ж саму видиму поведінку (так звані динамічні властивості), що і  $P$ , тобто перетворення  $T$  зберігає семантику;

2) не явність  $P'$  максимізована, тобто розуміння і зворотна розробка  $P'$  займає більше часу ніж зворотна розробка  $P$  при використанні одних і тих же підходів до зворотної розробки;

3) ефективність перетворення  $T_i(S_i)$  максимізована, тобто, вкрай важко розробити автоматизовану програму для відміни перетворення, а також використання такої програми дуже затратно у часі;

4) схожість статичних символів властивостей  $T_i(S_i)$  і  $S_i$  максимізована;

5) відмінність продуктивності  $P'$  і  $P$  мінімізована.

Програмний код може бути представлений у двійковому вигляді (послідовність байтів, що представляють собою так званий машинний код, який отримується після компіляції вихідного коду програми), або у вихідному вигляді (текст, що містить послідовність інструкцій будь-якої мови

програмування, що буде зрозумілим людині, такий текст згодом піддається компіляції або інтерпретації на комп'ютері користувача).

Процес обфускації може бути здійснений над будь-яким з вище перерахованих видів представлення ПЗ, тому прийнято виділяти наступні рівні процесу обфускації:

- нижчий рівень, це коли процес обфускації здійснюється над асемблерним кодом програми, або навіть безпосередньо над двійковим файлом програми, що зберігає машинний код;

- високий рівень, це коли процес обфускації здійснюється над вихідним кодом програми написаної на мові вищого рівня.

Здійснення обфускації на нижчому рівні рахується менш комплексним процесом, але при цьому важче реалізувати з ряду причин. Одна з цих причин полягає у тому, що мають бути враховані особливості роботи більшості процесорів, так як спосіб обфускації, допустимий в одній програмній архітектурі, може виявитись неприйнятним в іншій.

Також, станом на сьогоднішній день процес обфускації низького рівня мало досліджений.

Більшість існуючих алгоритмів і методів обфускації (включаючи ті, котрі будуть розглянуті нижче), можуть бути використані для здійснення процесу обфускації як на нижчому, так і на вищому рівні.

Також, іноді може бути неефективно піддавати обфускації весь код програми (наприклад, тому що в результаті може значно знизитись час виконання програми), в таких випадках, доцільно здійснювати обфускацію тільки найбільш важливих ділянок коду.

### ***Оцінка процесу обфускації.***

Існує багато методів визначення ефективності застосування того чи іншого процесу обфускації, що застосовується до конкретного програмного коду.

Такі методи прийнято розподіляти на дві групи:

- аналітичні;
- емпіричні.

Аналітичний метод ґрунтується на трьох характеристиках, що визначають наскільки ефективний той чи інший процес обфускації:

- стійкість – вказує на ступінь складності здійснення зворотної розробки коду, що пройшов процес обфускації;

- еластичність – вказує на те, наскільки надійним є даний процес обфускації, чи здатен захистити код від використання деобфускатора;

- вартість перетворення – дозволяє оцінити наскільки більше системних ресурсів витрачається для виконання коду, що пройшов процес обфускації.

Такі методи ефективно використовувати при порівнянні різноманітних алгоритмів обфускації, але при цьому, ці методи не можуть дати відповіді,



наскільки ефективним є використання того чи іншого алгоритму, саме до заданого програмного коду.

Емпіричний метод може дати відповідь, на таке питання, який метод буде більш ефективним для того, чи іншого програмного коду, так як даний метод базується на статистичних даних, що отримуються у результаті великої кількості досліджень.

Для проведення одного з таких досліджень потрібна група людей (які знайомі зі зворотною розробкою), фрагмент коду, програми, котру потрібно захистити та набір різноманітних алгоритмів обфускації.

Результати такого дослідження будуть включати в себе мінімальну кількість часу, що знадобиться групі людей, для того, щоб вивчити кожен фрагмент коду, що пройшов один з алгоритмів обфускації.

### ***Алгоритми процесу обфускації.***

Алгоритм обфускації в більшості випадків розглядається як алгоритм, якого має притримуватись обфускатор (незалежна програма, що здійснює процес обфускації, над переданим їй кодом).

#### *Алгоритм Колберга.*

Даний алгоритм оперує наступними вихідними значеннями:

- програма «А», що складається з вихідних або об'єктивних (двійкових) файлів «{C1, C2}»;
- стандартні бібліотеки, що використовуються програмою «{L1, L2}»;
- набір процесів, що трансформуються «Т {T1, T2}»;
- певний фрагмент коду «S», що витягується з програми «А», і який безпосередньо буде схильний до трансформації;
- набір функцій «E {E1, E2}», що будуть визначати ефективність застосування певних процесів, що трансформуються «{T1, T2}» до фрагменту коду «S»;
- набір функцій «I {I1, I2}», що будуть визначати важливість фрагмента коду «S», і в залежності від цього будуть задавати певне значення змінної «RequireObfuscation» (чим «S» важливіше, тим ця змінна буде зберігати більше значення) ;
- дві числові змінні «AcceptCost» > 0, «RequireObfuscation» > 0, де перша змінна, зберігає інформацію про доступне максимальне збільшення системних ресурсів до потрібних програмі, «А» після того, як вона піддається обфускації; а друга змінна буде зберігати значення необхідне для здійснення обфускації (чим важливіше фрагмент коду «S», тим це значення має бути більше).

Алгоритм Колберга має таку послідовність операцій:

- 1) завантаження елементів «{C1, C2}» програми «А»;
- 2) завантаження бібліотек «{L1, L2}»;
- 3) здійснення обфускації над програмою «А», шляхом виділення фрагмента коду «S» і визначення найбільш ефективного процесу трансформації для нього. Цей

етап повторюється до тих пір, поки не буде досягнутий необхідний рівень обфускації «RequireObfuscation» або припустиме збільшення ресурсів «AcceptCost»;

4) генерація трансформованої програми «A`».

Алгоритм Колберга вважається загальним алгоритмом здійснення процесу обфускації (тобто, він не визначає, як саме має здійснюватися той чи інший метод обфускації).

#### *Chenxi Wang's алгоритм*

У якості вхідних даних алгоритм здійснює процедуру, що написана на мові високого рівня. Процес обфускації такої процедури складається з трьох етапів:

- створення графу потоку управління цієї процедури (граф задається множиною блоків та множиною зв'язків, що з'єднують процедуру), після чого граф розбивається, шляхом заміни циклічних конструкцій типу «if (умова) goto»;

- нумерація всіх блоків у графі та додання у код процедури змінної, що зберігає номер наступного блока, що виконується;

- приведення графа до однорідного («плоского») виду.

Вище описаний варіант алгоритму обфускації («Chenxi Wang's algorithm»), є не стійким, так як виявити наступний блок, що виконується, не важко. Тому, для підвищення стійкості вводять масив, що містить крім номерів блоків, не потрібну інформацію.

Процес обфускації можна класифікувати по виду, в залежності від способу модифікації коду програми.

*Лексична обфускація* – є найбільш простою. Полягає у форматуванні коду програми, зміні структури коду, таким чином, щоб він став нечитабельним, менш інформативним та складним для вивчення.

Обфускація такого виду включає в себе:

- видалення усіх коментарів у кодї програми, або їх заміна на дезінформуючі;

- видалення різноманітних пропусків, відступів, що зазвичай використовують для кращого візуального сприйняття коду програми;

- заміна імен ідентифікаторів (імена змінних, масивів, структур, хешів, функцій, процедур) на довільні довгі набори символів, котрі важко сприймаються людиною;

- додання різних зайвих (сміттєвих) операцій;

- зміна положення блоків (функцій, процедур) програми, таким чином, щоб це ні в якому разі не вплинуло на виконання програми;

Зміну глобальних імен ідентифікаторів слід проводити у кожній одиниці трансляції (один файл вихідного коду), так щоб вони мали однакові імена (в іншому випадку програма, що потребує захисту може стати не функціональною). Також, варто врахувати специфічні ідентифікатори, що прийняті в тій чи іншій мові програмування, на котрому написана програма, що потребує захисту, імена таких ідентифікаторів краще не змінювати.

Дана обфускація програмного коду в порівнянні з іншими методами, дозволяє відносно швидко привести вихідний код програми в нечитабельний стан. Одним з недоліків є те, що вона ефективна тільки для здійснення обфускації високого рівня. Такий метод обфускації пов'язаний з трансформацією структур даних. Цей метод є більш складним та часто використовуваним.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Moy, R., A Case Against Software Patents. Santa Clara High Technology Law Journal, 2000, pp. 72-73.
2. Kevin Coogan, G. L., и Deobfuscation of virtualization-obfuscated software: a semantics-based approach. Proceedings of the 18th ACM conference on Computer and communications security, 2011, p. 1.
3. Rofl, R., Unpacking virtualization obfuscators. 3rd USENIX Workshop on Offensive Technologies, 2009, pp. 1-2.
4. Abdullah Sheneamer, Swarup Royc, Jugal Kalita, A detection framework for semantic code clones and obfuscated code, 2017.
5. Kaiyuan Kuang, Zhanyong Tang, Xiaoqing Gong, Dingyi Fang, Xiaojiang Chen, Zheng Wang, Enhance virtual-machine-based code obfuscation security through dynamic bytecode scheduling, 2017.

**Єлфімова М.І.,**

*студентка факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м. Київ, Україна*

[maria.yelfimova@gmail.com](mailto:maria.yelfimova@gmail.com)

#### **МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ DATA MINING У ЗАДАЧАХ ПЛАНУВАННЯ**

*Розкрито особливості методів і моделей Data Mining у задачах бюджетного планування. Виявлено, наскільки ця тема є актуальною нині, як в контексті державних потреб, так і бізнес-потреб. У результаті дослідження було розроблено доходи державного бюджету України за 2018 рік з 2012 по 2017 роки.*

*Ключові слова:* бюджетне планування, Data Mining, Python

*Раскрыты особенности методов и моделей Data Mining в задачах бюджетного планирования. Выявлено, насколько эта тема актуальна в настоящее время как в контексте государственных нужд, так и бизнес потребностей. В результате работы был разработан план доходов бюджета страны на 2018 год за 2012 по 2017 годы.*

*Ключевые слова:* бюджетное планирование, Data Mining, Python

The features of methods and models of Data Mining in budget planning tasks are revealed. It was discovered that this topic is relevant at the present time both in the context of state needs and business needs. As a result of the work, the budget plan of Ukraine's Income for 2018 was developed on the basis of the data on state "Revenues" and "Costs" for the period from 2012 to 2017.

*Key Words:* Budget Planning, Data Mining, Python

Популярність Data Mining сьогодні можна порівняти з цим напрямом півстоліття тому, на початку комп'ютерної епохи. Тоді, щоправда, цей термін не був відомий, але багато говорили про штучний інтелект, про нейронні мережі та розпізнавання образів. Однак за небагатьма винятками практичну реалізацію теорії довелося відкласти до тих пір, поки апаратна та програмна інфраструктура не розвинулася до сучасного рівня. І сьогодні, після закінчення 50-річного циклу розвитку, знову звертаємося до розв'язання задач аналізу, вже маючи потужні обчислювальні системи і системи управління базами даних, розвинене операційне та мовне середовище [1, с.1].

Процес прийняття рішень щодо розподілу бюджетних коштів традиційно є одним із найважливіших елементів бюджетного процесу будь-якої країни, від якого значною мірою залежить ефективність використання фінансових ресурсів уряду.

Переважає більшість сучасних держав давно відмовилась від політики ручного та кон'юнктурного управління бюджетом, сформувавши ефективну систему вироблення пріоритетів використання бюджетних коштів. В її основі є високопрофесійне середньострокове бюджетне прогнозування та жорстке середньострокове бюджетне планування. Така система дозволяє забезпечити оптимальний перерозподіл фінансових ресурсів в економіці держави, який би дозволив реалізувати пріоритетні завдання її соціально-економічного розвитку.

Україна в період планової економіки мала досить дієву та розвинену систему бюджетного прогнозування та планування, проте в умовах розвитку ринкової економіки така модель об'єктивно втратила свою практичну цінність. Разом з цим, так і не була повністю впроваджена нова цілісна система «західного» типу, яка відповідала б ринковій моделі економіки [2, с. 1].

Бюджетне планування відіграє важливу роль бюджетних процесах країни, адже від точного визначення планових показників бюджету напряму залежить якість його виконання і, як наслідок, рівень життя громадян.

За допомогою бюджетного планування створюється належна фінансова база, визначаються параметри та конкретні механізми реалізації програм соціального захисту населення.

1.Актуальність Data Mining сьогодні – Режим доступу до ресурсу: [https://studme.com.ua/1228112810027/ekonomika/metody\\_intellektualnogo\\_analiza\\_dannyh.htm](https://studme.com.ua/1228112810027/ekonomika/metody_intellektualnogo_analiza_dannyh.htm)

2. Стаття від Національного інституту стратегічних досліджень: «Щодо оптимізації процесів бюджетного прогнозування та планування в Україні». Аналітична записка – Режим доступу до ресурсу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1089/>

**Сміщенко Д.В.,**

*Студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
М. Київ, Україна  
[dimonovic@gmail.com](mailto:dimonovic@gmail.com)*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДБОРУ КОМПЛЕКТАЦІЇ АВТОМОБІЛЮ

*Розкрито особливості підбору комплектації автомобілю за допомогою сучасних веб-фреймворків і кросплатформної серверної частини та описано методи побудови веб-застосунків.*

**Ключові слова:** *автомобіль, комплектація, веб застосунки, фреймворк, Angular, .NET, .NET core*

*Раскрыты особенности подбора комплектации автомобиля с помощью современных веб фреймворков и кросплатформенной серверной части и описаны методы проектирования веб приложений.*

**Ключевые слова:** *автомобиль, комплектация, веб приложения, фреймворк, Angular, .NET, .NET core*

*Covers features of car equipment with help of modern web frameworks and cross-platform server side as well as methods of web-application architecture.*

**Key features:** *car, equipment, web applications, framework, Angular, .NET, .NET core*

Використання веб-технологій помітно зростає в усіх сферах людського життя. Веб-застосунки простіші у використанні і мобільніші за конкурентів. .Net Core – сучасна кросплатформна платформа від компанії Microsoft, покликана розширити можливості .NET. Веб-застосунок – це розподілений

застосунок, в якому клієнтом виступає браузер, а сервером – це веб-сервер. Браузер може бути реалізацією так званих тонких клієнтів, де логіка застосунку зосереджується на сервері, а функція браузера полягає переважно у відображенні інформації, завантаженої мережею із сервера, і передачі назад даних користувача. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-застосунки є міжплатформними сервісами. Внаслідок цієї універсальності і відносної простоти розробки веб-застосунки стали широко популярними в кінці 2000-х — початку 2010-х років. [1]

Багатоплатформність (кросплатформність, мультиплатформність) – це властивість програмного забезпечення працювати більш ніж на одній програмній або апаратній платформі, та технології, що дозволяють досягти такої властивості. Кросплатформність дозволяє суттєво скоротити витрати на розробку нового або адаптацію існуючого програмного забезпечення[2].

.NET Core – це безкоштовний крос-платформний фреймворк із керованим кодом, підтримуваний на Windows, Linux і Mac OSX. На відміну від .NET Framework вихідний код .NET Core є повністю відкритим. Він містить CoreCLR - повністю крос-платформну реалізацію CLR, віртуальну машину, яка керує виконанням програм в .NET середовищі. CoreCLR поставляється з оптимізованим «just-in-time» компілятором RyuJIT. .NET Core також охоплює CoreFX, яка представляє собою часткове відгалуження FCL (стандартна бібліотека класів .NET фреймворку). У той час як .NET Core розділяє підмножину API .NET Framework, він містить також власний API, який не є частиною .NET Framework. Крім того, .NET Core містить CoreRT, оптимізований під інтеграцію в АОТ(компіляція перед виконанням) бінарні файли. Варіант бібліотеки .NET Core використовується для UWP (універсальна платформа Windows). UWP платформа, створена Microsoft і вперше представлена в Windows 10. Метою цієї платформи є допомога у створенні універсальних застосунків Windows, що запускаються як на Windows 10, так і на Windows 10 Mobile без зміни в коді. Інтерфейс командного рядка .NET Core пропонує точку входу для операційних систем і надає послуги для розробників, такі як компіляція і пакети управління.

Шаблони проектування програмного забезпечення – це ефектні способи вирішення задач проектування програмного забезпечення. Шаблон не є закінченим зразком, який можна безпосередньо транслювати в програмний код. Об'єктно-орієнтований шаблон найчастіше є зразком вирішення проблеми і відображає відношення між класами та об'єктами, без вказівки на те, як буде зрештою реалізоване це відношення[3].

Використання веб технологій при проектуванні роботи з підбору комплектації автомобілю дасть помітний приріст в популярності ресурсу. Це набагато зручніший спосіб шукати інформацію, ніж в інших ресурсах:

наприклад, радіо, телебачення. Завдяки кросплатформній серверній частині, такий застосунок можна розгорнути на сервері з будь-якою операційною системою, що значно зменшить операційні витрати на утримання серверу.

#### ЛІТЕРАТУРА

- 1.Alex Chaffee (2012-08-17). "What is a web application (or "webapp")?"
- 2.Carter, Phillip; Knezevic, Zlatko (April 2016). ".NET Core - .NET Goes Cross-Platform with .NET Core". MSDN Magazine. Microsoft
- 3.Alur, Deepak; Crupi, John; Malks, Dan (2003). Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies. Prentice Hall.

**Горіцький М.В.,**

*Студент факультету інформаційних технологій,*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,*

*м.Київ, Україна*

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

#### **Теоретичні основи побудови автоматизованої інформаційної системи продажу квитків**

**Ключові слова:** *автоматизована інформаційна система, продаж квитків, система бронювання*

*Теоретические основы построения автоматизированной информационной системы продажи билетов.*

**Ключевые слова:** *автоматизированная информационная система, продажа билетов, система бронирования*

*The theoretical bases of the automated information system of sales of tickets.*

**Key words:** *automated information system, ticket sales, booking system*

Сьогодні можливості глобальної мережі величезні. Можна не тільки розплачуватися за свої покупки, але і відвідувати виставки, не виходячи з дому, замовляти їжу. Не варто стверджувати, що в майбутньому можна очікувати переверот, пов'язаний саме з високими технологіями. Також нині вже можна знайти та купити квиток через глобальну мережу Інтернет в будь-якій точці світу. Темп нашого життя постійно прискорюється, особливо у великих містах. Вже немає часу йти і довго вибирати предмет купівлі, все потрібно зробити якомога швидше, щоб максимально заощадити час. Внаслідок загальної популяризації мережі Інтернет і всесвітнього впровадження веб-технологій, все більше людей стали

відмовлятись від живих черг на користь здійснення платежів і покупок через мережу Інтернет.

Вперше поняття "Комп'ютерна система бронювання" з'явилося в Європі і США в 60-х роках. Перші системи бронювання були створені окремими авіакомпаніями і призначалися виключно для обслуговування потреб власних туристичних агентів. На сьогодні систему бронювання використовують у різних сферах бронювання :

- квитків на поїзди, літаки;
- номерів в готелях, готелях;
- турів;
- столиків в ресторанах;
- квитків в кінотеатри
- квитків на концерти, фестивалі тощо.

Згідно з автором підручника Плескач В.Л.[1], автоматизована інформаційна система – це сукупність інформації, різних методів і моделей, апаратних, програмних, організаційних, технологічних засобів і відповідних фахівців. Окрім цього, інформаційна система є організаційно-впорядкованою сукупністю фахівців, інформаційних ресурсів та інформаційних технологій, зокрема з використанням засобів обчислювальної техніки і зв'язку, що реалізують такі інформаційні процеси, як отримання вхідних даних; обробка цих даних і/або зміна власного внутрішнього стану (внутрішніх зв'язків/відносин), видача результату або зміна свого зовнішнього стану (зовнішніх зв'язків/відносин).

Побудувавши автоматизовану інформаційну систему продажу квитків, враховуючи потреби ринку електронної комерції, чітко спроектувавши архітектурне рішення, врахувавши можливі спроби зламу, можна побудувати ефективну автоматизовану інформаційну систему продажу квитків, здатну обслуговувати тисячі клієнтів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Плескач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах: підручник / Плескач В.Л. – К.: Знання, 2011 – 500с.
2. Ф. Брукс. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные системы / Х. Чапел, Ф. Брукс. – М.: Символ-Плюс, 2010 – 304 с.



**Гозак Я.Д**

студент факультету інформаційних технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м.Київ, Україна,  
[gozakyaroslav@gmail.com](mailto:gozakyaroslav@gmail.com)

### **Дослідження архітектури інформаційних систем діяльності інтернет-магазину**

Розглянуто причини популярності інтернет-магазинів та розкрито особливості архітектури інформаційних систем діяльності інтернет-магазинів малого та середнього розмірів.

**Ключові слова:** інформаційна система, архітектура застосунку, інтернет-магазин

Рассмотрено причины популярности интернет-магазинов и раскрыто особенности архитектуры информационных систем деятельности интернет-магазинов малого и среднего размеров.

**Ключевые слова:** информационная система, архитектура приложения, интернет-магазин

**Key words:** information system, application architecture, e-store

Causes of e-store popularity, features of architecture of e-store information systems.

Інформаційно-технічний прогрес, який зумовлений активним розвитком глобальної мережі Інтернет на території України, впливає і на торговельно-економічні відносини та змінює характер і методи ведення бізнесу. Під впливом всіх факторів, ринок електронної комерції з кожним роком збільшується.

Оскільки для створення інтернет-магазину потрібно набагато менше часу та ресурсів, ніж для створення і відкриття традиційного магазину, щодня створюють десятки нових інтернет-магазинів. Ще однією перевагою і причиною набуття популярності відкриття інтернет-магазинів є те, що, створивши інтернет-магазин, не потрібно обов'язково мати товар в наявності, достатньо лише мати можливість швидкої доставки товару до користувача зі складу постачальника чи партнера.

Головна перевага інтернет-магазину, є відсутність закріплення за певною територією, тобто створивши інтернет магазин, можемо зібрати в своєму магазині аудиторію зі всього світу і продавати в будь-яку точку світу, в яку служба доставки може доставити ваш товар.

Інформаційні системи інтернет-магазинів малого та середнього розмірів виконують стандартний набір операцій з даними: створення замовлення,

переведення замовлення з одного статусу до іншого, додавання нового товару, створення облікового запису нового користувача. При цьому у організацій малого та середнього бізнесу кількість користувачів не перевищує одного мільйона. Всі ці дані дають впевненість в тому, що для обслуговування звичайної передбачуваної кількості користувачів буде достатньо застосунку, що існує в одному екземплярі, тобто запити не розподіляються між одиницями застосунку і весь трафік опрацьовується єдиним застосунком. Також, зазвичай, досить мати один сервер бази даних для збереження всієї необхідної інформації.

MVC архітектура у монолітному застосунку задовольняє всі потреби користувачів у 95% випадків, коли йдеться про малий і середній бізнес. MVC архітектура у монолітному застосунку є однією з найпростіших у створенні та підтримці за рахунок готових фреймворків для MVC шаблону, а також за рахунок відсутності додаткових компонентів, з якими має спілкуватися застосунок.

Мікросервісна архітектура надає можливості відносно простого горизонтального розширення застосунку за рахунок простого створення нового ізольованого компоненту застосунку - мікросервісу, до якого інші компоненти можуть надсилати запити. Загалом, мікросервіси ефективні у проектах, де бізнес-логіка структурована, розподілена на сфери. Тоді легко визначити сферу відповідальності для мікросервіса і, відповідно, проектувати його. Проте мікросервісна архітектура несе такі проблеми, як: залежність від надійності мережі, більш повільна відповідь клієнту за рахунок використання HTTP протоколу, за яким спілкуються між собою мікросервіси. Тож, для більшості інформаційних систем інтернет-магазинів мікросервісна архітектура має більше труднощів, ніж вигоди, а монолітна архітектура із використання MVC шаблону приносить швидкий і дієвий результат, який легко підтримувати.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Richter J. - CLR via C#. - Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016
2. Wagner B. - .NET Microservices: Architecture for Containerized .NET Applications. - "Microsoft Press", 2018
3. Козакевич О. - E-Commerce. Як завоювати клієнта. - "Альпіна Паблішер", 2016

**Феофанов М.Д.,**

*студент факультету інформаційних технологій,  
Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
meanrin@outlook.com*

## ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ З NVIDIA CUDA

*Розкрито особливості застосування графічних процесорів та технології CUDA з метою збільшення ефективності паралельних обчислень в цілому та у сфері штучного інтелекту зокрема.*

**Ключові слова:** *Nvidia, CUDA, GPU, паралельні обчислення, графічні процесори*

*Раскрыты особенности применения графических процессоров и технологии CUDA с целью увеличения эффективности параллельных вычислений в целом и в сфере искусственного интеллекта в частности.*

**Ключевые слова:** *Nvidia, CUDA, GPU, параллельные вычисления, графические процессоры*

*Revealed features of using GPU and CUDA with aim to increase parallel computation efficiency in general and in field of AI in particular.*

**Key words:** *Nvidia, CUDA, GPU, parallel computing, graphics processors*

Сучасні відеокарти не обмежуються лише звичайним виведенням зображень, вони мають вбудований графічний мікропроцесор, котрий може здійснювати додаткову обробку зображень, звільняючи від цих задач центральний процесор. Центральний процесор і відеокарта працюють разом і є залежними один від одного. Останнім часом, разом зі зростанням обчислювальних потужностей графічних процесорів має місце тенденція використовувати обчислювальні можливості графічного процесора для вирішення неграфічних задач (див. OpenCL).

Обчислення загального призначення на графічних процесорах стало практичним і популярним після 2001, з появою програмованих шейдерів і підтримки плаваючої точки на графічних процесорах. Зокрема, проблеми з участю матриць і/або векторів — особливо двох-, трьох- або чотирьох-вимірних тензорів — було легко перевести на GPU, який діє з великою швидкістю. Експерименти наукових обчислень з новим обладнанням почалося зі звичайного множення матриць (2001); одна з перших спільних наукових програм, що працювала швидше на GPU, ніж на графічних процесорах була реалізація LU факторизації (2005).

Ці ранні спроби використовувати графічні процесори як процесори загального призначення вимагали переформулювання обчислювальних завдань з точки зору графічних примітивів, що підтримуються двома основними програмними інтерфейсами (API) для графічних процесорів: OpenGL і DirectX. Це громіздке перетворення було усунене з появою мов програмування загального призначення та інтерфейсів, таких як Sh/RapidMind, Brook та Accelerator.

Вони супроводжувалися технологією CUDA від Nvidia, яка дозволила програмістам ігнорувати основні графічні концепції на користь більш звичних високопродуктивних обчислювальних концепцій. Нові апаратні пропозиції від незалежних постачальників включали DirectCompute від Microsoft та OpenCL Apple/Khronos групи. Це означає, що сучасні конвеєри GPU можуть виконувати дії над будь-якими операціями з великими даними («big data») і використовувати швидкість GPU, не вимагаючи повного і явного перетворення даних в графічну форму.

Концепція CUDA відводить GPU роль паралельного співпроцесора. У літературі про CUDA основна система, до якої підключений GPU, коротко називається терміном хост (host). Аналогічно сам GPU по відношенню до хосту часто називається просто пристроєм (device). CUDA програма задіює як CPU, так і GPU. На CPU виконується послідовна частина коду і підготовчі стадії для GPU-обчислень. Паралельні ділянки коду можуть бути перенесені на GPU, де одночасно виконуватимуться великою кількістю ниток (потоків). Важливо відзначити ряд принципів відмінностей між звичайними потоками CPU і потоками GPU: потік (thread) GPU надзвичайно легкий, його контекст мінімальний, реєстри розподілені заздалегідь. Для ефективного використання ресурсів GPU програмі необхідно задіяти тисячі окремих потоків, тоді як на багатоядерному CPU максимальна ефективність, зазвичай, досягається при числі потоків, рівному або в кілька разів більшому кількості ядер.

Тим часом, використання GPU прискорення значно розширилося за рамки комп'ютерної графіки і тепер є невід'ємною частиною машинного навчання. Тренування нейронних мереж з глибокої архітектурою - це ресурсномісткий процес, який привів до досягнення сучасних результатів у багатьох важливих областях штучного інтелекту.

Сучасні нейронні мережі, особливо у сфері аналізу візуальної інформації, складаються з десятків мільйонів параметрів (наприклад NAS v3 містить 37.4 мільйони параметрів). Навіть звичайний запуск такої мережі може виконуватися кілька хвилин на одне зображення на звичайному процесорі. Підбір параметрів такої мережі з обчисленням градієнту для всіх параметрів на множині вхідних даних у кілька мільйонів прикладів є настільки складною задачею, що її виконання на CPU може займати рік, у той час як на GPU ці обчислення можна завершити за тиждень.

Графічні процесори не замінюють центральні, оскільки вони мають різний підхід до обчислення і використання CPU є більш ефективним для повсякденних задач. Тим не менш люди знаходять для GPU нові області застосування дозволяючи дослідникам використовувати все більші потужності для своїх проектів. CUDA є найпоширенішою платформою для написання ПЗ для графічних процесорів.

## ЖИТЕПАТҮПА:

1. Abi-Chahla, Fedy (June 18, 2008). "Nvidia's CUDA: The End of the CPU?". Tom's Hardware. Retrieved May 17, 2015.
2. Vasiliadis, Giorgos; Antonatos, Spiros; Polychronakis, Michalis; Markatos, Evangelos P.; Ioannidis, Sotiris (September 2008). "Gnort: High Performance Network Intrusion Detection Using Graphics Processors" (PDF). Proceedings of the 11th International Symposium on Recent Advances in Intrusion Detection (RAID).
3. Deep Learning & CUDA Benchmarks On The GeForce GTX 1080 Under Linux [<https://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=gtx-1080-cuda>]

Наукове видання  
**ПРИКЛАДНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В  
ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ - 2018**

Збірник тез

II Міжнародної науково-практичної конференції

1 жовтня 2018 року

м. Київ

Відповідальні за випуск:

В.Л. Плескач,

В.Л. Міронова,

І.І.Гарко