

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ  
ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

**МАТЕРІАЛИ**

**III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції  
з проблем вищої освіти і науки  
«Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті,  
економіці, виробництві»  
(28 квітня 2021 року)**

**МАРІУПОЛЬ**

УДК 004.4'27  
ББК 66.3(4Укр),133.1

Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті, економіці, виробництві: збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з проблем вищої освіти і науки, м. Маріуполь, 28 квітня 2021 р. / Маріупольський державний університет; уклад. Шабельник Т. В., Дяченко О. Ф., Ротаньова Н.Ю., Морозова А. О., Лазаревська Ю.А. – Маріуполь: МДУ, 2021. – 197 с.

Рекомендовано до друку засіданням Вченої ради економіко-правового факультету Маріупольського державного університету (протокол № 11 від 19 травня 2021 р.)

*Редакція не несе відповідальності за авторський стиль тез, опублікованих у збірнику.*

© Кафедра математичних методів та системного аналізу, 2021

© Маріупольський державний університет, 2021

## ПЕРЕДМОВА

За ініціативою кафедри математичних методів та системного аналізу Маріупольського державного університету 28 квітня 2021 року проводилася III Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція з проблем вищої освіти і науки «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті, економіці, виробництві». Конференція має 3 напрямки:

**Секція 1.** Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці та освіті.

**Секція 2.** Математичні методи, моделі та інформаційні технології у професійній діяльності.

**Секція 3.** Інформаційні технології та кібербезпека.

Тотальна інформатизація всіх видів діяльності конкурентоздібних фахівців призводить до необхідності тісної взаємодії, з одного боку, інформаційних процесів і технологій, з іншого боку, процесів, які повинні бути підтримані засобами інформатизації.

Кардинальне реформування системи освіти в Україні, зумовлене соціально-економічними перетвореннями в економіці, науці, культурі й інтеграцією у світовий і європейський культурно-освітній простір, значною мірою активізує проблему підготовки кваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця, який не лише володіє певним рівнем знань, умінь і навичок, але й може практично застосувати їх для успішного досягнення поставленої мети. Для взаєморозуміння і ефективної взаємодії різних категорій фахівців необхідні:

- ❖ вміння фахівців з інформаційних технологій та програмістів вирішувати практичні завдання шляхом створення програмного забезпечення;
- ❖ вміння замовників і споживачів програмного забезпечення використовувати його для підвищення ефективності своєї діяльності.

В наш час ми залежимо від безперервності та коректності функціонування комп'ютерних систем об'єктів критичної інфраструктури, і атаки з боку та засобами кіберпростору на такі системи спричиняють реальні загрози для безпеки людей і суспільства. Майбутні фахівці «Кібербезпека» стоять на сторожі безпеки комп'ютерних систем і саме від них залежить якість нашого життя.

Удосконалення системи вищої освіти шляхом упровадження ІКТ сприяє досягненню якості професійної освіти та формування професійної компетентності майбутнього кваліфікованого і конкурентоспроможного фахівця.

**Оргкомітет III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції  
з проблем вищої освіти і науки  
«Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті,  
економіці, виробництві»**

## **Секція: Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці та освіті.**

**Волошин М.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: асистент Морозова А.О.

### **ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ**

З розвитком сучасних технологій паперові носії інформації такі як книги, газети та листи невпинно втрачають свою актуальність, поступаючись місцем їх електронним аналогам. Саме тому у сучасних освітніх закладах багато уваги приділяється комп'ютерному супроводу навчальної діяльності, а викладач має вільно володіти ІКТ, щоб не просто передавати знання майбутнім поколінням, а й навчити якісно користуватися новітніми технологіями. Застосування мультимедійних засобів на заняттях дозволяє підвищити не тільки інтерес до майбутньої спеціальності, але і успішність по даній дисципліні. Навчальні комп'ютерні програми і електронні підручники дають можливість кожному студенту незалежно від рівня його підготовки брати активну участь у навчальному процесі, індивідуалізувати свій процес навчання, здійснювати самоконтроль. Бути не пасивним спостерігачем, а активно одержувати знання і оцінювати свої можливості.

Для повноцінної звучності використання електронний підручник має відповідати наступним якостям:

- структурованість;
- зручність;
- універсальність (мультиплатформенність);
- доступність [1].

Варто навести декілька найпопулярніших програм для створення електронних підручників, які розповсюджуються в Інтернеті.

eBooksWriter LITE – це досить проста в експлуатації програма з достатньою кількістю функцій. З її допомогою створюють книги не тільки для ПК, але і для мобільних пристроїв. Її особливість заключається у тому, що вона має простий візуальний редактор, який підходить як для початківця, так і для продвинутого користувача. Продукт дає можливість не тільки створювати посібники з нуля, але й імпортувати вже готові книги у форматі \*.rtf або \*.doc. Також крім текстових даних, книга, може містити аудіо і відео файли і таблиці.

Основним недоліком LITE версії програми є обмеження розміру створеного електронного підручника до 1 Мб, що відповідає приблизно 20 сторінкам. У версіях PRO та GOLD допустимий розмір розширюється до 260 000 сторінок [2].

ChmBookCreator – це простий у використанні продукт, який зі звичайних файлів htm, txt, doc та rtf створить електронний посібник, який буде виглядати як звичайна розкрита книга на паперовому носії. За допомогою ChmBookCreator можна створити добре структурований підручник з біографією автора і змістом.

Недоліком є відсутність у chm файлах скролінгу та закладок, а також повільна обробка файлів \*.doc.

SeKum BookStudio – програмний комплекс що дозволяє легко і швидко створювати електронні інформаційні посібники та експортувати їх в різні формати електронних книг, документів, web-сайт, у вигляді окремої програми для Windows (\*.exe) або Android (\*.apk). За допомогою програми SeKum BookStudio можна створювати будь-які інформаційні продукти в електронному вигляді: книги, підручники, методичні вказівки, словники, енциклопедії. Після створення книги можливість збереження в необхідному форматі: docx, html, pdf, chm, exe, epub, fb2, mobi, azw3, exe, apk [3].

eXe - the eLearning XHTML editor - безкоштовно поширюваний програмний засіб для створення матеріалів електронних курсів. Дозволяє створювати навчальні матеріали, що складаються з текстових матеріалів, Java-апплетів, імпортувати матеріали зовнішніх веб-сайтів. Дає можливість вставляти тестові завдання різного типу, включаючи питання з відкритою відповіддю, для перевірки викладачем.

Adobe Captivate 5 – програмний продукт Adobe Captivate є зручним засобом створення і публікації матеріалів. Captivate надає широкий спектр можливостей: створення навчальних матеріалів на основі презентацій, створених в Microsoft PowerPoint, захоплення зображення з монітора, створення тестових завдань з можливістю переходу в залежності від відповіді на питання. Компактні розміри і високий дозвіл файлів Adobe Captivate дозволяють широко використовувати їх для придбання навичок роботи з додатком, надання довідкової інформації та демонстрації можливостей нових продуктів [4].

Крім перерахованих вище продуктів, існують і інші програми для створення електронних підручників, що розповсюджуються безкоштовно. У кожній є свої сильні і слабкі сторони, і при виборі однієї з них слід керуватися тим, наскільки складною за структурою і змістом повинна бути створювана книга. Слід також врахувати, що одні програми надзвичайно прості і зрозумілі пересічному користувачеві, але мають мінімум

функцій, інші містять велику професійний функціонал, однак занадто складні для сприйняття недосвідченого людини.

#### **Список використаних джерел**

1. Технология создания открытых электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании: Режим доступа URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/11860/1152/lecture/18245?page=6-8>. – Заголовок з екрану.
2. eBooksWriter LITE [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://ebookswriter-lite.en.lo4d.com/>. – Заголовок з екрану.
3. SeKum BookStudio 1.0.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: [http://freesoft.ru/sk\\_bookstudio](http://freesoft.ru/sk_bookstudio). – Заголовок з екрану.
4. Возможности Adobe Captivate [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.adobe.com/ru/products/captivate/buyingguide.html>. – Заголовок з екрану.

**Даніна В.**

здобувач вищої освіти

**Кобзєв В.,**

к.т.н., доцент кафедри Прикладної математики,  
Харківський національний університет радіоелектроніки

### **ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНОК КВАНТИЛІВ У АНАЛІЗІ СИМЕТРИЧНОСТІ ПОХИБОК СТАТИСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ**

В сучасних інформаційних технологіях аналізу наборів даних з різних прикладних областей продовжують широко застосовуватися статистичні підходи та методи.

У більшості статистичних моделей адитивного типу (моделі регресії, моделі випадкових процесів та інші) використовується припущення про нормальний (гаусів) розподіл величини їх похибок. Таке припущення є зручним з точки зору застосування досконально вивченого математичного апарату та у багатьох випадках дозволяє отримати добре зрозумілі результати. Однак, такий характер розподілу похибок моделей не завжди адекватно відображає їх поведінку, що спостерігається на практиці.

Пропонується розглядати різницю між практично спостереженими значеннями деякої неперервної величини та її значеннями, що відповідають моделі, обраній для опису поведінки даної величини, у вигляді випадкової величини з неперервною функцією

розподілу. Наявність кінцевої вибірки значень таких різниць дозволяє провести аналіз симетричності їх розподілу відносно медіани, що є квантилем [1] даного розподілу рівня 0,5. Найпростіший висновок про симетрію/асиметрію їх розподілу можна зробити на основі використання оцінок нижнього та верхнього квантилів даного розподілу, які мають рівні 0,25 і 0,75, відповідно.

Статистично обґрунтована мала різниця відстаней цих двох вибіркових квантилів від медіани має свідчити про симетричність похибок. Граничне значення для прийняття чи відкидання рішення про симетричність похибок можна отримати, використовуючи сумісний розподіл двох квантилів та медіани у вибірках кінцевого об'єму  $n$  з відомим (наприклад, гаусовим) симетричним розподілом.

Розгляд кінцевої кількості вказаних вище різниць, впорядкованих за зростанням, дозволяє перейти до використання замість квантилів двох значень, однаково віддалених за порядковим номером від найменшого та найбільшого значень, які мають порядкові номери 1 та  $n$ , відповідно. Якщо одне з таких значень у згаданому варіаційному ряду має порядковий номер  $i$  (нехай  $i < n/2$ ), то для аналізу симетричності відносно медіани необхідно розглядати інше значення з порядковим номером  $n+1-i$ . Такі значення, що знаходяться на фіксованих позиціях у варіаційних рядах кінцевого об'єму  $n$ , мають назву порядкові статистики [2]. Вони мають свої статистичні розподіли, які повністю визначаються загальним розподілом аналізованої випадкової величини, позицією у варіаційному ряду (порядковим номером  $i$ ) та кількістю її спостережень  $n$ .

Інтегральна функція розподілу  $i$ -ї порядкової статистики має вигляд:

$$\Phi_{i,n}(x) = \sum_{k=i}^n C_n^k [F(x)]^k [1-F(x)]^{n-k}, \quad i = \overline{1, n},$$

а щільність її розподілу:

$$\varphi_{i,n}(x) = C_n^{i-1} [F(x)]^{i-1} [1-F(x)]^{n-i} f(x), \quad i = \overline{1, n},$$

де  $F(x)$  - інтегральна функція, а  $f(x)$  - щільність розподілу випадкової величини  $X$ .

Сумісний розподіл медіани і двох порядкових статистик з номерами  $i$  та  $n+1-i$  дає можливість зробити висновок про симетрію аналізованого розподілу похибок.

Більш обґрунтованим цей висновок буде у випадку порівняння різниць між декількома парами квантилів рівнів  $\alpha$  і  $1-\alpha$ ,  $\beta$  і  $1-\beta$ ,  $\gamma$  і  $1-\gamma$  та медіаною. У наведеному прикладі рекомендуємо брати квантилі з наступними вимогами до їх рівнів: один з них відповідає

квартилю, другий менше його, а рівень третього лежить в межах 0,25 - 0,5. Таким чином з'являється можливість протестувати симетричність розподілу похибок у різних його зонах.

Оцінку квантилів бажаного рівня можна проводити спираючись на наступний непараметричний факт: найбільш правдоподібна границя між значеннями двох сусідніх порядкових статистик з номерами  $i$  та  $i+1$  у вибірках довільного кінцевого об'єму  $n$  для неперервно розподілених випадкових величин співпадає з квантилем цього розподілу рівня  $i/n$ . В залежності від наявного об'єму вибірки  $n$  залишається лише обрати відповідні значення  $i$  для дотримання вищевказаних рекомендацій.

Розглядається декілька варіантів обчислення оцінок квантилів для різних розподілів похибок та порівнюється засновані на них результати тестування симетричності. Важливо відмітити, що точність оцінок квантилів підвищується зі збільшенням об'єму вибірки  $n$ .

Подальше збільшення кількості використовуваних квантилів покращує обґрунтованість висновків щодо симетричності розподілу похибок, водночас суттєво підвищується обчислювальна складність проведення аналізу.

#### **Список використаних джерел**

1. Г. Крамер. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. – 648 с.
2. Г. Дэйвид. Порядковые статистики. – М.: Наука, 1979. – 336 с.

**Дядечко А.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

### **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

На сучасному етапі формування інформаційного суспільства стрімкий технологічний розвиток, що пов'язаний з появою нових освітніх інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема на базі засобів хмарних обчислень, мобільного навчання, сервісів соціальних мереж, знанне-орієнтованих систем, спрямований на досягнення нової якості освіти. Завдяки сучасним технологіям упорядковуються процеси накопичення і зберігання різних предметних колекцій електронних освітніх ресурсів, можливості надання доступу та функціональність яких значно зростають. Це сприяє реформуванню та розвитку



інформаційного середовища навчання, поліпшенню якості засобів ІКТ, підвищенню загального рівня навчання.

Електронний освітній (навчальний) ресурс (ЕОР) (англ. Digital learning objects; DLO) – навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі і представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами.

Електронний освітній ресурс є важливим інструментом освітнього процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності учнів, і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища. Метою створення ЕОР є змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників освітнього процесу до якісних навчальних та методичних матеріалів незалежно від місця їх проживання та форми навчання, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій [1, с. 15].

Серед електронних освітніх ресурсів найбільшу популярність займають мультимедіа ресурси; адже під час навчання з їх використанням, працюють чотири органи чуття людини. Серед різноманіття освітніх онлайн освітніх ресурсів на уроках інформатики доцільно використовувати:

1. Карти знань: LucidChart, Mind Map, FreeMind, Coggle.

Карта знань (карта розуму, пам'яті, думок) – сукупність діаграм і схем, за допомогою яких можна в наочному вигляді продемонструють думки або тези пов'язані одна з одною та об'єднані загальною ідеєю. Використання карт знань в навчальному процесі належить етапам: вивчення нового матеріалу, узагальнення навчального матеріалу та практична робота.

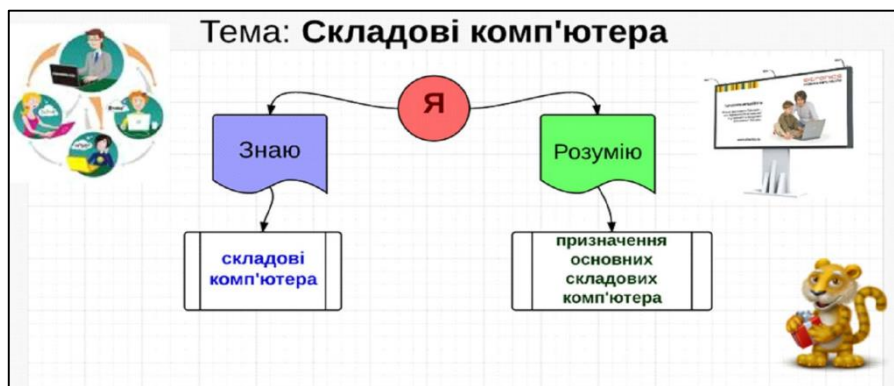


Рис. 1. Приклад карти знань, створеної засобами Інтернет-сервісу LucidChart





**Рис 3. Приклад вправи-рефлексії, створеної у програмі PowerPoint**

На етапі вивчення нового матеріалу доцільно використовувати розроблені перзентації та динамічні плакати. Динамічний плакат – це електронний освітній засіб нового типу, використання якого забезпечує високий рівень задіявання інформаційних каналів сприйняття наочності навчального матеріалу. На етапі практичної роботи чи систематизації знань використання динамічних вправ та дидактичних ігор надають учневі можливість закріпити свої знання, набути практичних навичок [3, с.53].

Отже використання нових інформаційних технологій створює широкі можливості для суттєвого підвищення якості навчального процесу, рівня засвоєння знань, а також зростання інтересу до навчання в цілому. Уроки із застосуванням комп'ютера набувають інших форм і способів організації, змінюють усталені уявлення і обмеження, але досягти цього можна за допомогою нових методичних підходів.

#### **Список використаних джерел**

1. Костецька О. П. Використання електронних освітніх ресурсів у процесі викладання інформатики. *Новітні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: актуальні проблеми* : матеріали II обласної наук.-практ. Інтернет-конф. Тернопіль: ТОКІППО, 2017. С. 15-17.
2. Беримець Ю. Ю., Франчук Н. П. Використання електронних освітніх ресурсів в процесі навчання інформатики. URL: <https://e-journals.npu.edu.ua/index.php/ikt/article/view/170/179> (дата звернення: 11.03.2021).
3. Шаран О., Жук Н. Використання електронних освітніх ресурсів як засобу формування пізнавального інтересу молодших школярів. *Молодь і ринок*. 2014. №8 (115). С. 49-54.

**Дяченко О.Ф.,**  
доцент кафедри математичних методів і  
системного аналізу Маріупольського державного  
університету

## **ПРОБЛЕМА ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ З СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

Стрімкий та динамічний розвиток цифрових технологій вимагає принципово нових підходів до формування структури і змісту системи професійної підготовки бакалаврів системного аналізу, оскільки вимоги до змісту підготовки фахівців істотно змінюються в процесі самої підготовки. Проблема професійної підготовки системних аналітиків є актуальною та мало дослідженою.

Аналіз праць показав відсутність прийнятних технологій формування змісту дисциплін професійної підготовки майбутніх бакалаврів з системного аналізу, які б враховували специфіку галузі. Розвиток інформаційних технологій, що дав серйозний поштовх розвитку всіх економічних галузей й освіти в тому числі, в той же час спровокував процеси, глибоко суперечливі по своєму характеру, які ще більше ускладнили процес навчання дисциплін, що пов'язані з інформаційними технологіями. Існує проблема запізнювання та втрати вірогідності навчальної інформації дисциплін в галузі комп'ютерних технологій.

Проблема запізнення знань може бути вирішена шляхом кількісних та якісних змін змісту дисциплін. Сучасна практика розв'язання цієї проблеми в закладах вищої освіти України – постійне оновлення змісту дисциплін. Викладачі професійних дисциплін, що пов'язані з комп'ютерними технологіями вимушені розробляти методичні вказівки окремо для кожної технології, кожного комп'ютерного додатку і, навіть, до окремих версій додатків. Однак, насправді, зусилля викладачів не розв'язують проблему, а лише її загострюють. Проблема проектування змісту професійної підготовки потребує переходу від кількісних до якісних змін.

Процес формування змісту навчальних дисциплін повинен моделюватися адаптивними системами. Особливість цих систем полягає в наявності адаптивного керування, що дозволяє синтезувати системи, які мають можливість змінювати параметри керування та структуру системи. Тобто в процесі навчання регулювання змінює не тільки керуючу інформацію, але й зміст самої дисципліни. Для моделювання змісту конкретних дисциплін професійно-

практичного циклу використання лише адаптування змісту не достатньо. Доцільно використовувати інваріантний принцип. Термін «інваріант» широко використовується в науці і позначає щось незмінне. Конкретне значення терміну залежить від предметної галузі в якій він використовується. За думкою М. М Левшина при проектуванні певної педагогічної системи, обов'язково необхідно визначити її підґрунтя інваріанти, що надає інваріантності статус принципу проектування педагогічних систем [1].

Пошук незмінних елементів – інваріантів в кожній дисципліні є першочерговою задачею для формування змісту дисциплін професійної підготовки бакалаврів з системного аналізу. І лише після виокремлення інваріантів можна будувати механізми адаптації варіативної частини змісту дисципліни.

### **Література**

Левшин М. М Інваріантність як принцип проектування педагогічних систем / М. М Левшин // Вища освіта України. – 2014. – № 3 (дод. 2).– Тематичний випуск “Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології”. – Т. 1. – С. 97-104

**Жукова К.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

### **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

В умовах загальноєвропейської інтеграції процеси вдосконалення освіти в Україні набувають особливої гостроти у зв'язку з необхідністю подолання протиріч між вимогами суспільства й держави до фахівців різних профілів та існуючою системою їх підготовки. З причини стрімкого зростання обсягу навчальної інформації одним із проблемних питань методики навчання постає необхідність оптимізації навчального процесу. Як наслідок, стає актуальним використання у навчанні методу математичного моделювання, як ефективного методу здобуття та засвоєння знань [1, с. 3].

В широкому розумінні моделювання – це метод пізнання (*дослідження*), що включає в себе побудову моделі, її подальший аналіз та інтерпретацію отриманих результатів. В вузькому розумінні – це лише метод складання моделі, а іноді навіть – лише її аналізу. Математичне моделювання є особливим шляхом дослідження об'єкта, при якому виконується опис об'єкта мовою математики і проводиться дослідження саме цього опису –

економіко-математичної моделі – методами математики, тобто шляхом застосування певних математичних перетворень до математичної моделі реального об'єкта. Можливість застосування методу моделювання в освіті є надзвичайно важливою при дослідженні складних об'єктів, оскільки безпосереднє дослідження реальних об'єктів часто неможливе, або вимагає багато часу та зусиль. Тут моделювання може дати результати, які неможливо отримати іншими засобами дослідження [2, с. 3].

Математизація різних галузей знань, впровадження інформаційних технологій, ускладнення виробничих і технологічних процесів, необхідність аналізу великих обсягів інформації для успішного прийняття рішень і прогнозування, прийняття управлінських рішень приводять до необхідності побудови математичних моделей різної складності. У зв'язку з цим одним із аспектів професійної підготовки студентів є формування знань і умінь по використанню методу математичного моделювання [3, с. 105].

Реалізація принципу професійної орієнтації під час вивчення курсу вищої математики, передбачає забезпечення зв'язків навчання математики та математичного моделювання з вивченням професійно-орієнтованих та фахових дисциплін. Дослідження міжпредметних зв'язків й шляхи їх реалізації є однією з актуальних проблем у методиці навчання дисциплін, що об'єднуються навчальним планом підготовки бакалаврів (магістрів) закладів вищої освіти за різними фаховими спрямуваннями [4, с. 97].

Беручи до уваги, що математична компетентність вчителя початкових класів визначено [5, с. 161] як здатність до застосування професійно профільованих математичних знань й умінь, що утворюють світоглядну, теоретичну та операційно-діяльнісну основу освітньої галузі «Математика». Виходячи з цього, запропоновані шляхи удосконалення організації математичної освіти майбутніх учителів початкових класів: евристичний підхід викладання дисципліни – м'яко, не нав'язуючи, викладач «керує» процесом пізнання, задаючи запитання для допомоги розв'язувати завдання, проблемні ситуації та застосування завдань для розвитку логіки, використовуючи задачі із міжнародних досліджень PISA та TIMS; використовувати геометричні методи розв'язання планіметричних задач: використання «ключового» трикутника, властивостей геометричних фігур; метод геометричних перетворень (симетрія відносно осі та точки, паралельне перенесення, поворот, подібність фігур); впровадження аналітичних методів: використання рівнянь та їх систем, властивостей функцій; векторний метод; метод площ; координатний метод.

Зв'язки математичних понять, методів з задачами повинні бути обґрунтованими, а не штучно надуманими. Деякі математичні поняття та методи не використовуються широко в

дослідженнях і викладаються студентам лише через необхідність збереження логічної послідовності програми дисципліни. Однак низка математичних понять і методів досить поширені при аналізі математичних явищ (матриці, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, функції однієї та багатьох змінних, похідна, інтеграл, диференціальні рівняння та ін.), і тому в процесі їхнього викладання доцільно знайомити студентів з основними аспектами таких застосувань варто саме через математичні моделі [6, с. 96].

Серед математичних моделей, що досліджують складні технічні об'єкти та системи, поширені імітаційні моделі, їхня сутність полягає в тому, що елементи та явища досліджуваного об'єкта чи системи зберігають свою структуру та взаємозв'язки. Це дає змогу досліджувати поведінку об'єкта чи системи в часі, враховувати випадкові впливи та інші ефекти. Обґрунтовуючи доцільність використання математичного моделювання під час навчального процесу, слід зазначити, що спрощеність моделі означає, що в деяких відношеннях вона має бути простішою за оригінал, нехтувати несуттєвими для досягнення мети моделювання властивостями оригіналу [7, с. 11].

При викладанні дисциплін інженерно-педагогічного спрямування зарекомендувала себе математична модель у вигляді вихідного сигналу технічного об'єкта за формулою  $Z = k \cdot X \cdot Y$ , де  $k$  – коефіцієнт системи технічного об'єкта,  $X$  – якісні параметри об'єкта,  $Y$  – геометричні параметри. При змінюванні тих чи інших параметрів результат приводить до нових нестандартних винахідницьких рішень [7, с. 12].

Застосування математичного моделювання у професійній підготовці майбутніх фахівців на заняттях технічної і педагогічної дисциплін формують у студентів важливі для майбутньої професії компетентності і важливі якості: вмотивованість і цілеспрямованість студентів на досягнення мети; самостійний вибір методів, форм і засобів здійснення проектної діяльності; вміння застосовувати інтегровані знання й уміння; критичне мислення; прагнення до творчості, саморозвитку і самопізнання; вміння моделювати професійні дії; здатність виконувати професійні завдання в складних, непередбачених ситуаціях [6, с. 12].

### **Список використаних джерел**

1. Ісичко Л.В. Використання математичного моделювання у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. 13.00.02. Кіровоград. 2012р. С.3. URL: [http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/11019/1/59\\_Aref\\_Iсичко\\_LB.pdf](http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/11019/1/59_Aref_Iсичко_LB.pdf) (дата звернення: 20.03.2021р).

2. Конспект лекцій з навчальної дисципліни. Економіко-математичне моделювання. Укладач Стадник Ю.А. Львівський національний університет імені Івана Франка. 2017 р. С.

3. URL: <https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/09/лекції.pdf> (дата звернення: 20.03.2021р).

3. Гусак Л., Гулівата І. Математичне моделювання як засіб здійснення професійної спрямованості навчання математики на економічних спеціальностях *Науковий вісник ужгородського університету. Серія: «педагогіка. Соціальна робота»*. Вип. 1(38). 2016 р. С. 105-107. URL: <https://ir.vtei.edu.ua/g.php?fname=25389.pdf> (дата звернення: 20.03.2021р).

4. Рум'янцева К.Є. Міждисциплінарна спрямованість курсу вищої математики в економічній освіті. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. Випуск 1(11). 2017 р. С.97-100.

5. Тимофєєва І.Б. Шляхи вдосконалення організації математичної освіти майбутніх учителів початкових класів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*. 2020. Випуск 61.С. 157-162.

6. Новицька Л.І. Математичне моделювання в системі економічної освіти. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019 р. С. 96 URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/23448.pdf> (дата звернення: 20.03.2021р).

7. Вайнтрауб, М. А. Математичне моделювання у професійній підготовці майбутніх фахівців з охорони праці. *Наука і освіта: наук.-практ. журнал*. 2017р. с.11-12. URL: [https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2017/5\\_2017/2.pdf](https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2017/5_2017/2.pdf) (дата звернення: 20.03.2021р).

**Налізко І.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРСОНАЛЬНОЇ ТА КОЛЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ**

Сьогодні інформаційні технології є невід'ємною частиною нашого світу, вони дуже сильно впливають на подальший політичний, економічний та соціальний розвиток, як в окремих державах, так і для людства в цілому [1, с.34]. В таких умовах кардинально-



революційних змін вимагає й система розуміння цих основних понять. Отже можна сказати, що актуальність даного питання має важливе місце у сучасному світі.

Інформація вже давно є вагомим інформаційним ресурсом, який використовується людством в повсякденній трудовій діяльності і побуті [6, с.5]. Інформаційний ресурс – це своєрідний вид ресурсу, що будується на ідеях та знаннях, які накопичені в результаті науково-технічної діяльності людей в окремих сферах, у тому числі в економіці, і поданий у формі, придатній для накопичення, реалізації та відтворення інформації [2, с.142].

З визначенням інформаційного ресурсу тісно пов'язане поняття інформаційної технології.

Інформаційні технології– це сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою створення, збирання, зберігання, опрацювання, розповсюдження, показу та використання інформації в інтересах користувачів.

Технології, які забезпечують і підтримують інформаційні процеси, тобто процеси пошуку, збору, передачі, збереження, накопичення, тиражування інформації та процедури доступу до неї [5].

Персональні та колективні інформаційно-комунікаційні технології – часто використовуються як синонім до інформаційних технологій, хоча інформаційно-комунікаційні технології це загальніший термін, який окреслює роль та місце уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій, таких, як телефонні лінії та бездротові з'єднання, ПК, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які допомагають користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію. Іншими словами, інформаційно-комунікаційні технології складаються з інформаційних технологій, а також телекомунікацій, медіа-трансляцій, усіх видів аудіо і відеообробки, передачі, мережевих функцій управління та моніторингу [5, с.54].

Історія створення інформаційно-комунікаційних технологій сягає своїм корінням в далеку старовину. Весь період використання комп'ютерних інформаційних технологій можна представити у вигляді п'яти ер.

Зараз глобальне взаємопов'язане суспільство, в якому майже вся комерція успішно використовує комп'ютерні інформаційні технології, для того, щоб працювати на світовій арені. Якщо проаналізувати основні практичні моделі розвитку інформаційного суспільства, то можна дійти висновку, що процес інформаційних перетворень у світі вже незворотний, зараз створюється нова карта світу – інформаційна, яка відображає стан всієї сфери в кожному регіоні [6, с.7].

Інформаційно – комунікаційні технології генерують зміни не тільки у внутрішній політиці різних за рівнем розвитку держав, але й у міжнародних відносинах, у ролі міжнародних організацій, суспільних рухів, фінансових груп та організацій, радикальних угруповань.

Засоби ІКТ поділяються на:

- апаратні: ПК і його основні складові, локальні та глобальні мережі, сучасне периферійне обладнання;
- програмні: системні, прикладні, інструментальні.

Інформаційно-комунікаційні технології в залежності від ступеня централізації здійснення процесу класифікують на:

- централізовані
- децентралізовані
- змішані [1, с.63].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій сприяє розробленню і створенню матеріалів культурного та освітнього призначення і їх поширення; забезпечує можливість всім особам відігравати активнішу роль в житті суспільства на національному, регіональному і місцевому рівнях шляхом використання новітніх інформаційних технологій.

Суспільство неминуче вступає в інформаційну епоху. Фахівці вважають, що у світі розпочалася ера інформатизації.

Досвід впровадження та використання інформаційних технологій і систем дає змогу говорити про масштабні потенційні можливості цієї сфери при розв'язанні соціальних проблем людства. Інформаційні технології стають вкрай необхідними, як в професійній діяльності, так і в приватному житті. Вони мають вплив на міжнародний торгівельний баланс, рівень зайнятості та політику. В час становлення інформаційного суспільства виникає потужна індустрія інформаційних технологій, яка призначена для задоволення потреб всього суспільства [1, с.120].

В загальному сучасні інформаційні технології персональної та колективної комунікації спрямовані на підвищення рівня автоматизації усіх інформаційних процесів, що є основою для прискорення темпів наукового та технічного прогресу [5].

Отже можна зробити висновки, що сучасне суспільство просто переповнене потоками інформації. У зв'язку з цим без інформаційно-комунікаційних технологій, так само як без енергетичних, транспортних і хімічних технологій, наше суспільство нормально функціонувати не зможе. З розвитком сучасних інформаційних технологій персональної та

колективної комунікації зростає прозорість світу, швидкість і обсяги передачі інформації міжелементами світової системи, з'являється ще один інтегруючий світової фактор.

#### **Список використаних джерел:**

1. Шквір В.Д. Інформаційні системи і технології в обліку. Львів. : 2017. 268 с.
2. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті/Монографія. К. : ІЗМН, ВПОЛ, 2004. С.180.
3. 20,1 млн українців користуються Інтернетом на стаціонарних та мобільних пристроях. URL: <http://watcher.com.ua/2015/11/19/20-1-mln-korystuyutsya-internetom-nastatsionarnyh-ta-mobilnyh-prystroyah/> (дата звернення: 07.03.2021).
4. Дані досліджень інтернет-аудиторії України – 2017. URL: <http://inau.ua/proekty/doslidzhennya-internet-audytoriyi> (дата звернення: 07.03.2021).
5. Чілачава Т. Р. Сучасні інформаційні технології як чинник оптимізації журналістсько-редакційної діяльності: автореф. дис. канд. філол. наук: 10.01.08. Київ: Нац. ун-т ім. Т.Шевченка, 2017. С. 18.
6. Карпенко С.Г., Попов В.В. Інформаційні системи і технології. Київ: МАУП, 2004.

**Нетреба М. М.**

к.філ.н., доцент кафедри педагогіки та освіти  
Маріупольський державний університет

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДАМИ ОСВІТИ**

Управління освітнім процесом як соціально-педагогічною системою реалізації основних функцій та єднальних процесів в освітньому закладі, відповідно до суспільних потреб і галузевих стандартів, знайшло широке висвітлення в працях таких дослідників, як В. Бондар, Ю. Конаржевський, В. Лазарев, В. Маслов, А. Орлов, В. Пікельна, М. Поташник, М. Приходько та багатьох інших [1, с. 239]. Керівник закладу освіти наділений функцією управління та адміністративними повноваженнями. Тут і налагодження комунікацій, і прийняття рішень, і контролювання дій підлеглих тощо. Дуже вдалою і дієвою буде робота, якщо керівник стане у педагогічному колективі одночасно і лідером, і менеджером, а головне інноватором ідей.

Формування компетентного керівника закладом освіти передбачає усвідомлення й сприяння застосування широкого спектру інноваційних технологій навчання: інтерактивні технології, особистісно орієнтованого навчання і виховання, модульно-блочного навчання, блочно-консультативного навчання, колективного та групового способів навчання, групових творчих справ, формування творчої особистості, створення ситуації успіху, розвитку критичного мислення, проектного навчання, навчання як, життєвого проектування, технологія розвитку творчої особистості або теорія розв'язання винахідницьких завдань, технології визначення ефективності сучасного уроку, визначення рівня готовності керівника ЗНЗ до управління інноваційною діяльністю, кваліметричні методики в управлінській діяльності керівника, методика неформальної освіти публічного дебатування (на основі «Оксфордських дебатів» програми «Громадські ініціативи у Східній Європі»), метод кейсів [2, с.102].

У філософському енциклопедичному словнику управління визначається як функція організованих систем різної природи (біологічної, соціальної, технічної), що забезпечує збереження їх певної структури, підтримку режиму, реалізацію програми та мети діяльності [6, с. 674].

Управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти вимагає спільності мети щодо забезпечення сучасного рівня організації освітнього процесу і досягнення максимально можливого ступеня якості освіти (навченості, вихованості, розвитку, компетентностей) учнів і на основі такої спільності – вироблення єдності дій на кожному напрямі, етапі всіх учасників освітнього процесу. Оскільки керівник закладу освіти здійснює безпосереднє управління ним, забезпечує організацію освітнього процесу, здійснює контроль за виконанням освітніх програм, організовує діяльність закладу освіти, він несе відповідальність за освітню, фінансово-господарську та іншу діяльність закладу.

Ми цілком погоджуємось з думкою А. Романчук, що інновації в управлінні – це процес здійснення цілеспрямованих змін, спрямованих на перетворення будь-яких компонентів у структурі або функціонуванні організації. Інноваційність передбачає наявність у керівника закладу стратегічного мислення, гнучкості та швидкого реагування на зміну ситуації, вміння приймати нестандартні управлінські рішення, йти на ризик, бачити кінцевий результат, підбирати якомога більшу кількість альтернатив [3, с. 178].

Удосконалюючи систему керування освітнім закладом згідно з інноваційною орієнтованістю, необхідно усвідомити складність взаємозв'язку управлінських та освітніх інновацій, щоб уникнути неоднозначності розуміння природи інноваційних змін. Для

виявлення цих ключових моментів відповідно до загальних й специфічних особливостей процесом управління слід враховувати:

- співвідношення категорій «традиція-інновація» та їх взаємообумовленість з категоріями «функціонування-управління» стосовно педагогічних працівників у освітньому закладі;

- наявність досвіду закладу загальної середньої освіти щодо створення інноваційного освітнього середовища.

Залежно від усвідомлення змісту «інновацій» як головної категорії, що визначає детермінування управління освітнім закладом, саме суспільно значущий вплив інновацій вимагатиме особливої організації її середовища. У такому контексті увага зосереджується на осмисленні інноваційної спрямованості функцій керівника щодо формування мети й завдань, вибору методів і форм, що є основою створення засобів науково-методичного забезпечення функціонування інноваційного освітнього середовища закладу освіти [5, с. 12].

Зосереджуючись на питанні інновацій управління в освітньому процесі, можна стверджувати, що інноваційно-зорієнтований підхід це – спеціальне, структурно-організоване та функціонально-процесуальне інтегроване утворення, що відображає динамізм і змінність соціуму, та забезпечує стимулювання новаторських змін, розвиток інноваційної здатності людини, реалізацію інноваційної діяльності фахівців в умовах сучасного динамічного суспільства, розвиток інноваційних особистісних властивостей, створення інноваційного середовища.

Як зазначає І. Петровська, використання керівником закладу освіти новітніх методів управління у своїй професійній діяльності безпосередньо пов'язана з розвитком його особистості, адже високий розвиток особистості дозволяє людині адекватно реагувати на зміни та адаптуватись до них у швидкому темпі розвитку нашого суспільства. Керівники закладів освіти для підвищення ефективності професійної діяльності мають використовувати актуальні методи управління, швидко адаптуватись до нових умов навколишнього середовища, а отже, постійно розвивати власну особистість та спонукати до розвитку своїх підлеглих [4].

Отже, аналіз наукових підходів до розуміння поняття «інноваційні технології управління» у нашому дослідженні принципово важливі, дає підстави зробити узагальнення про те, що суть управління завжди невід'ємно пов'язано із самою керованою системою, та її специфікою – управління освітнім закладом суттєво важливе для функціонування закладу освіти.

### Список використаних джерел

1. Бірюк Д. О. Педагогічна керованість процесом особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя в системі реалізації вітчизняного освітянського менеджменту. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: педагогіка*. 2018. № 1 (20). С. 239-243. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu\\_2018\\_1\\_39](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu_2018_1_39) (дата звернення: 25.10.2020).
2. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / за ред. Р. Дяківа. К.: Міжнародна економічна фундація, 2000. 703 с.
3. Романчук А.І. Сучасні інноваційні технології управління навчально-виховним процесом у початковій школі. *Теорія і методика управління освітою*. Випуск 10. Т. 2. 2019, С.177-180. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2019/10/part\\_2/41.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2019/10/part_2/41.pdf) (дата звернення: 25.10.2020).
4. Петровська І. Р. Підвищення ефективності управлінської діяльності керівника за допомогою коучингу. URL: <http://ipp.lp.edu.ua/WebRC/issues/Issue%204/Pertovska.pdf> (дата звернення: 25.10.2020).
5. Савельчук, І. Б. Інноваційне освітнє середовище університету: принципи та механізми функціонування. *Теоретичні та практичні аспекти формування освітнього простору навчального закладу: світовий та вітчизняний вимір: матеріали міжнародної наукової конференції*. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка. С.123-126.
6. Філософський енциклопедичний словник /В. І. Шинкарук (голова редкол.), Є.К. Бистрицький, М.О. Булатов, А.Т. Ішмуратов та ін. / за ред. Л. В. Озадовської, Н.П. Поліщук НАН України. Київ: Абрис, 2002. 751 с.

Новицька Є.

здобувач вищої освіти

Новицька С.

учитель початкових класів,

Комунальний заклад «Маріупольська загальноосвітня школа I-III ступенів №15»

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

У концепції «Нова українська школа» [1] йде мова про те, що в сучасній українській школі традиційна система навчання не мотивує дітей до набуття знань, умінь та навичок. Матеріал підручників затеоретизований, переобтяжений другорядним фактологічним матеріалом.

Учителі використовують переважно застарілі дидактичні засоби. Педагог зовсім не має мотивації до особистісного та професійного зростання. Збільшується цифровий розрив між учителем і учнем. Використання в освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) може слугувати інструментом процвітання концепції Нової української школи. ІКТ має використовуватись не лише на окремих заняттях, а й заповнити весь навчальний курс [2].

На сучасному етапі перед початковою школою гостро стоїть питання про таку організацію навчально-виховного процесу, який був би більш особистісно зорієнтованим на всебічну підготовку школярів, їхній цілісний і гармонійний розвиток та особисте зростання. Головними особливостями інноваційної педагогічної діяльності є особистісний (спрямованість на особистість, гуманістична природа), творчий підхід, дослідно-експериментальний характер, стійка мотивованість на пошук нового в організації навчально-виховного процесу.

Державними стандартами початкової загальної освіти визначено: «Протягом навчання у початковій школі учні повинні оволодіти ключовими компетентностями, які передбачають їх особистісно-соціальний та інтелектуальний розвиток, формуються на міжпредметній основі та є інтегрованим результатом предметних і міжпредметних компетенцій». Тому особливого значення набуває якісна організація навчально-виховного процесу. Ця проблема була актуальною завжди, її становлення відбувалося з розвитком суспільства: змінювались потреби суспільства – змінювались форми організації. Наразі у практиці початкової школи

застосовується велика кількість педагогічних технологій різного рівня: від технологій – систем навчання до технологій викладання окремих навчальних курсів, предметів, і технологій – способів навчання [3].

Основна освітня цінність інформаційних технологій полягає в тому, що їх використання може створити більш яскраве інтерактивне середовище навчання з відповідними можливостями як для вчителя, так і для учнів. Крім можливостей більш ілюстративного, наочного представлення матеріалу, ефективною перевірки знань та умінь, до переваг можна віднести різноманітність організаційних форм у роботі з учнями та методичних прийомів у роботі вчителя [4].

О. Граб [5] виділяє наступні онлайн-інструменти для роботи на уроках математики:

1. LearningApps – сервіс, який призначений для створення інтерактивних навчально-методичних вправ по різних предметам.
2. Google Form – це зручний інструмент, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитування та анкети, збирати іншу інформацію, створювати тести для оцінювання учнів. Форма використовується за наявності акаунту Gmail.
3. Kahoot it! – дозволяє подавати у форматі опитувань і тестів мало не весь навчальний матеріал [3]. Щоб налагодити зворотній зв'язок з учнями, можна обіграти нові теми у формі простих запитань і відповідей, а закріпити знання за допомогою більш докладного тестування. З використанням на уроці математики додатково онлайн-інструментів учні почувають себе на уроці вільно, стають більш активними, вмотивованими протягом всього уроку та збільшується їх інтерес до навчального матеріалу.

Отже, сучасний учитель початкової школи повинен не тільки привести учня до джерела знань, а й організувати роботу так, щоб учень захотів сам узяти ці знання. Тому на сьогоднішній день актуальним є питанням сьогодення з використання інноваційних технологій на уроках математики, які допомагають зробити урок сучасним, діяльнісним та розвиваючим.

#### **Список використаних джерел**

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи.  
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 25.03.2021).



2. Мокійчук Н. П. Сучасний урок математики: Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів села Нуйно : веб-сайт. URL: [https://nuyno-zosh.at.ua/load/metodichna\\_robota/metodichni\\_ob\\_39\\_ednannja/vistup\\_na\\_temu\\_suchasnij\\_urok\\_matematikimokijchuk\\_n\\_p/42-1-0-54](https://nuyno-zosh.at.ua/load/metodichna_robota/metodichni_ob_39_ednannja/vistup_na_temu_suchasnij_urok_matematikimokijchuk_n_p/42-1-0-54) (дата звернення: 25.03.2021).
3. Білик Т. С. Застосування інноваційних технологій на уроках математики в початкових класах. *Актуальні проблеми дошкільної та початкової освіти в контексті сучасних освітніх парадигм*. 2017. Вип. 6. С. 64-66.
4. Рибалко О. О. Створення та застосування інтерактивних електронних таблиць на уроках математики в початкових класах. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2016, Том 53, №3.С. 38-48.
5. Граб О. М. Застосування мобільних технологій на уроках математики. *Новітні інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі: актуальні проблеми*. Тернопіль. 2017. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4779/1/Hrab.pdf> (дата звернення: 25.03.2021).

**Ольмезова А.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

## **СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ**

У сучасному світі технологічних змін і зростання конкуренції на ринку праці, необхідність професійного розвитку, можливість іти пліч-о-пліч з технічним прогресом, рушійною силою якого вважають технічне мислення, стають вкрай необхідними умовами. Підготовка високо кваліфікованого фахівця потребує впровадження нових інформаційних технологій навчання.

Особливу актуальність у сучасних умовах інтенсивного розвитку нових інформаційних технологій на базі загальної комп'ютеризації здобуває організація підготовки вчителя щодо використання інформаційних технологій в професійній діяльності. Одним із пріоритетних завдань реформування освіти є підготовка педагога, здатного до професійної діяльності в умовах впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес.

Комп'ютерні технології навчання – це сукупність технічних, програмних, навчальних і методичних засобів, що використовуються у навчанні при застосуванні комп'ютерів [1].

**Інформаційна технологія** – процес, що використовує сукупність засобів і методів збору, обробки, зберігання та передачі даних для отримання інформації нової якості про стан об'єкту, процесу або явища (за Н. Макаровою). Еволюція інформаційних технологій, що використовуються людиною, приводить до зміни змісту навчального процесу [1].

Сьогодні інформаційно-комунікаційні технології, як сукупність сучасних методів і засобів отримання й опрацювання даних трансформуються у важіль підвищення ефективності навчально-виховного процесу та управління ним. Враховуючи вимоги сьогодення, вчитель зобов'язаний засвоїти основи економічних знань, мати високу загальну культуру, володіти вміннями організаційної та виховної роботи, іноземною мовою, виявляти ініціативу, бути відповідальним, прагнути до самовдосконалення і самоосвіти, впроваджувати інновації, що дуже важливо, набуті навичок роботи з комп'ютерною технікою [2].

За допомогою таких сучасних засобів, як: мультимедійний проектор, слайд-проектор, інтерактивна дошка, вебінари учитель може унаочнити багато різних елементів уроку для більшої результативності запам'ятовування нового матеріалу або закріплення вивченого.

Мультимедійний проектор дозволяє:

- користуватись будь-якими комп'ютерними додатками;
- використовувати на заняттях навчальні відеофайли;
- демонструвати презентацію для аудиторії;
- використовувати матеріали глобальної мережі Інтернету тощо.

**Слайд-проектор** призначений для проектування статичної інформації з точною кольоровою передачею щодо носія інформації (слайду) й автоматичним підстроюванням фокусу різкості зображення.

Переваги використання вебінарів:

- незалежність учнів від територіальної віддаленості місця навчання;
- зменшення фінансових витрат на оренду приміщень, кофе-брейки, друкування матеріалів;
- усі вебінари записуються на електронні носії, що дозволяє надалі використовувати навчальні матеріали повторно [1].

Використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі дозволяє активізувати процес навчання, реалізувати ідеї розвиваючого навчання,

підвищити темпу року, збільшити обсяг самостійної роботи учнів. Комп'ютер, Інтернет, сучасні аудіовізуальні засоби навчання дають можливість максимально індивідуалізувати навчання, зробити процес навчання творчим, дослідницьким [3, с.6].

Ефективність використання інформаційних технологій багато в чому залежить від методики застосування й обліку фізіологічних особливостей учня. Сучасний учитель повинен ураховувати розвиток інформаційних технологій і бути готовим використовувати їх у своїй практичній діяльності [1].

Наявність у школі сучасних засобів ІКТ не веде за собою автоматичного зростання професійної майстерності педагогів і якості освіти. Залучення вчителів у процес інформатизації школи йде не такими швидкими темпами, як зростає рівень вимог до професійної компетентності так кваліфікації педагогічного колективу. Це зумовлено цілою низкою як об'єктивних, такі суб'єктивних чинників, до яких, в першу чергу, належать високий темп наукового прогресу в галузі інформатики та низький темп розробки і видання відповідного навчально-методичного забезпечення для вивчення нових інформаційно-комунікаційних технологій [3, с.5].

Отже, інформаційно-комунікаційні технології впливають практично на всі аспекти нашого життя, накладаючи особливу відповідальність на сферу освіти, що вимагає від вчителів не тільки інформованості та грамотності, але і володіння інформаційними технологіями навчання для формування ключових компетенцій – знань учнів і якісної оцінки одержуваної освіти, адекватної потребам особистості в умовах інформаційного суспільства.

#### **Список використаних джерел**

1. Сучасні інформаційні технології у школі. URL: <https://osvita.ua/school/method/34855/> (дата звернення: 22.03.2021).
2. Синиця М.О. Використання мультимедійних технологій у навчальному процесі ВНЗ як засіб формування педагогічних знань. Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання: монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 418-438. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/14333/1/%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F.pdf> (дата звернення: 22.03.2021).
3. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: начальний посібник. К.: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с. URL: [http://elibrary.kubg.edu.ua/7793/1/Nosenko\\_ITN\\_IS.pdf](http://elibrary.kubg.edu.ua/7793/1/Nosenko_ITN_IS.pdf) (дата звернення: 22.03.2021).

## **КІБЕРБУЛІНГ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ**

Щорічно в другий вівторок лютого відзначають Всесвітній День безпеки в інтернеті. Заходи цього дня спрямовані на розповсюдження знань про безпечне й відповідальне використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій.

Останні роки звичні нам речі, зокрема зустрічі, спілкування, переходять в онлайн. Пов'язані з пандемією обмеження зробили ще більш затребуваним інтернет та інші можливості цифрового простору. Це змушує прискорити вироблення рішень із забезпечення прав людини, в тому числі прав дитини в цифровому середовищі. Сфера освіти, що була доступною через онлайн-курси, навчальні матеріали, книги, тепер переносить у цифровий простір і формальне шкільне навчання. А ще участь і вираження поглядів, де цифрове середовище пропонує максимум можливостей. Але в онлайн переходять й інші, менш приємні речі. Загрози приватності, ризики насильства, експлуатації та дискримінації. Характерні традиційні загрози в цифровому середовищі видозмінюються та набувають інших форм. Інформаційний простір України сповнений повідомленнями про знуцання над дітьми за допомогою соціальних мереж і використання сервісів для сексуальної експлуатації дітей [1, с. 5].

Булінг (цькування) – діяння (дії або бездіяльність) учасників освітнього процесу, які полягають у психологічному, фізичному, економічному, сексуальному насильстві, у тому числі із застосуванням засобів електронних комунікацій, що вчиняються стосовно малолітньої чи неповнолітньої особи та (або) такою особою стосовно інших учасників освітнього процесу, внаслідок чого могла бути чи була заподіяна шкода психічному або фізичному здоров'ю потерпілого [3, с. 1].

З розвитком сучасних інформаційних технологій набув поширення ще один вид булінгу – кібербулінг: використання мобільних телефонів, електронної пошти, Інтернету, соціальних мереж, блогів, чатів для переслідування людини, поширення її конфіденційної інформації, пліток, ганебних і образливих повідомлень. Кібербулінг можуть чинити через показ і відправлення різких, грубих або жорстоких текстових повідомлень, передражнювання жертви в режимі онлайн, розміщення у відкритому доступі особистої

інформації, фото або відео, щоб заподіяти шкоди жертві або збентежити її; створення фальшивої електронної пошти, веб-сторінки, облікового запису в соціальних мережах для переслідування і знущань над іншими від імені жертви [2, с. 22].

Любов Найдюнова виділяє вісім видів кібербулінгу. «У широкому сенсі кібербулінг (метакібербулінг) включає в себе різні види інтернет-ризиків. Зважаючи на 1) перепалки і нападки (флеймінг і тролінг), тобто знущання, образи, приниження (суто кібербулінг у вузькому сенсі); 2) обмовлення і наклепи, розповсюдження неправдивої інформації; 3) викрадення даних і самозванство, видавання себе за іншу людину; 4) ошуканство і шахрайство, маніпуляція довірою; 5) залякування і заклики до самоушкоджень (наприклад, у складі суїцидальних груп і квестів), 6) переслідування і приховане відстеження (сталкінг), як наслідок — небажані зустрічі офлайн. Також до кібербулінгу відноситься описаний раніше хепіслепінг (від “щасливого лякання” — запис і розповсюдження фільмувань реальних подій або постановок булінгу і іншої небезпечної поведінки). Цей восьмий вид кібербулінгу зазнав значних перетворень, оскільки включає в себе створення будь-якого медіаконтенту під тиском кіберсередовища, стимулювання екстремальних практик (наприклад, смертельних селфі, адреналінового відеоблогінгу тощо). До непрямого кібербулінгу відносять також руйнування соціальних контактів і соціальну ізоляцію в інформаційному просторі — відчуження, бойкот, френдоцид, виключення з груп, забанювання, ігнорування тощо» [1, с. 13].

За даними дослідження UNICEF «Які вони, українські підлітки: про соцмережі, секс, алкоголь, спорт, довіру до батьків та друзів», 40% підлітків «декілька разів на день» або «постійно — цілий день» спілкуються з близькими друзями або подругами онлайн. Кожен шостий зізнавався, що мав регулярні сварки через використання соцмереж. Кожен десятий підліток регулярно брехав батькам або друзям про час, проведений у соцмережах. Особливо тут виділяються 10-річні хлопчики, бо кожен шостий з них повідомив про таку поведінку. Третина підлітків використовують соцмережі, щоб позбутися негативних відчуттів. Дослідження також показало, що кожен восьмий підліток залежний від соцмережб . Отже, саме там, у соціальних мережах, сьогодні підлітки потрапляють під ризик кібербулінгу. А той факт, що підлітки розглядають соціальні мережі як можливість позбутись негативних емоцій, робить їх ще більш вразливими [1, с. 9].

Кібербулінг відрізняється від інших видів насильства тим, що дозволяє кривдникові зберігати анонімність і, таким чином, уникати відповідальності за свої дії. Яка різниця між традиційним цькуванням та кібербулінгом? Це питання, що наразі залишається відкритим.

Проте на сьогодні все ж виділяють низку критеріїв, що вирізняють ці два феномени: «1) технічні уміння; 2) можливість прихованої агресії, оскільки агресор(ка) може бути невідомим, анонімним; 3) моральна легкість — булер(ка) не бачить реакції жертви, що робить моральні порушення легшими, немає зворотного зв'язку, менш імовірна емпатія і повага; 4) складніша роль спостерігача/-ки; 5) легша допомога — булер(ка) втрачає підтримку з часом; 6) ширший обсяг потенційної і залученої аудиторії; 7) 24/7 жертві ніде не можна сховатися, бо навіть коли іде з кіберплатформи комунікації, вона чи він знає, що процес цькування там продовжується. Кібербулінг важче контролювати і вплинути на нього, явище швидше стає системним, коли в одній особі поєднується роль жертви і булера» [2, с. 12].

Характерними для кібербулінгу, є ознаки які складаються з відповідної низки елементів. Серед них: намір зашкодити — кривдник чи кривдниця навмисне завдає шкоди жертві, її психологічному благополуччю, репутації, стосункам чи іншим сферам життєдіяльності; нерівність сил — для традиційного булінгу властива взаємодія кривдника/-ці та жертви, за якої перший/-а є фізично або ментально сильнішим/-ою. Для кібербулінгу дисбаланс сил характерний або тоді, коли через тиск групи однолітків постраждала особа зазнає соціального остракізму, або через анонімність кривдника/-ці. Обидві форми посилюють дисбаланс сил через широке поширення повідомлень у соціальних мережах, а також через складність повного видалення контенту з інтернету. Інтернет дозволяє людям, зокрема знайомим безпосередньо, сказати або зробити те, що вони не можуть зробити чи сказати фізично. Через це є випадки, коли особа, що страждає від фізичного булінгу, може бути кривдником/-цею в мережі або навпаки; повторюваність (систематичність), тривалість цькування. Може виражатись або в публікуванні неприємного контенту послідовно через певний час, або через те, що опубліковані повідомлення можуть бути поширені, вподобані, опубліковані повторно чи залишатимуться онлайн невизначений час [1, с. 12].

Незнання небезпек, які можуть супроводжувати активність дітей в онлайні, як і необережне поводження зі своїми даними чи фото, і роблять дітей більш вразливими. І йдеться не лише про загрозу кібербулінгу, але й інші ризики правам дитини в цифровому середовищі. На жаль, відсутність збору даних не дозволяє оцінити реальний рівень цих загроз. Огляд судової практики з протидії булінгу (цькування) показує недостатність знань та, як наслідок, недооцінювання впливу, що має застосування засобів електронних комунікацій у ситуації цькування [1, с. 31].

## Список використаних джерел

1. Попередження та протидія кібербулінгу в дитячому середовищі/ метод. рек. Команда правозахисного департаменту ГО «Докудейз». Київ, 2020. 98 с.
2. Скорбун І., Слободян Т. Попередження насильства у закладах освіти: метод. посіб. Київ, 2019. 102 с.
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо протидії булінгу (цькуванню): Закон України від 18 груд. 2018 р. № 2657-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-19#Text> (дата звернення 24.02.2021).

**Семенець С.М.**

к.т.н., доцент кафедри

комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики  
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпро

**Насонова С.С.**

к.т.н., доцент кафедри вищої математики

Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро

## ЗАСТОСУВАННЯ MS EXCEL ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО МІНІМАЛЬНИЙ ЦИКЛ ГАМІЛЬТОНА

У даній статті розглядається типова комбінаторна задача на графах – задача про мінімальний цикл Гамільтона [1, 2]. Ця задача записується в термінах задачі лінійного програмування з бінарними змінними, а для її розв'язання використовується інструментальне середовище табличного процесора MS Excel.

Задача про мінімальний цикл Гамільтона на графі формулюється таким чином. Нехай  $G = \langle V, E \rangle$  – простий зв'язний граф, що заданий множинами своїх вершин  $V$  і ребер  $E$ . Нехай граф  $G$  має принаймні два контури Гамільтона. Відома вагова матриця графа  $P$ , елементи якої  $p_{ij}$  задають вагу відповідних ребер. Потрібно знайти на графі цикл Гамільтона найменшої ваги. Якщо інтерпретувати вершини як населені пункти, ребра – як дороги, що їх з'єднують, а вагу – як довжину відповідної дороги, то отримаємо відому задачу комівояжера [3, 4], в якій торговцю потрібно обійти кілька міст і повернутися назад, відвідуючи кожне місто тільки один раз, і при цьому витратити мінімальний час на переходи (пройти

найменший шлях).

Запишемо цю задачу в термінах задачі математичного програмування. Нехай  $n = |V|$  – число вершин графа;  $s_{ij}$  – елемент матриці суміжності графа;  $I = \overline{1, n}$ ;  $J$  – деяка підмножина множини  $I$  ( $J \subset I$ );  $x_{ij}$  – бінарна змінна, що дорівнює 1, якщо ребро  $(i, j)$  належить гамільтонову контуру, і дорівнює 0 – в іншому випадку. Тоді задачу про мінімальний цикл Гамільтона можна записати у вигляді такої оптимізаційної моделі:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} p_{ij} s_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} s_{ij} + \sum_{j=1}^n x_{ji} s_{ji} = 2, i \in I; \quad (2)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in I \setminus J} x_{ij} s_{ij} \geq 1, 2 \leq |J| \leq n-2, J \subset I; \quad (3)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, i, j \in I. \quad (4)$$

Дана модель – це задача лінійного програмування з бінарними змінними. Цільовою функцією задається вага контуру. Перша група з  $n$  обмежень – це умови того, що сума ступенів входу і виходу кожної вершини повинна дорівнювати 2 (в будь-яку вершину можна увійти та вийти тільки 1 раз). Наступна група обмежень – це умови, що виключають можливу появу неповних циклів. Остання група обмежень задає умови бінарності змінних  $x_{ij}$ .

Рішенням сформульованої задачі є оптимальні значення невідомих  $x_{ij}$ , які визначають ребра графа, що утворюють цикл Гамільтона найменшої ваги.

Як приклад розглянемо задачу вибору мінімального циклу Гамільтона на повному графі, зображеному на рисунку 1.

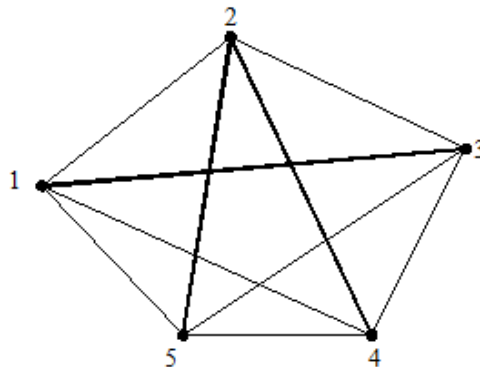


Рис. 1. Граф  $G$



Вагова матриця цього графу показана в таблиці 1.

Таблиця 1

Вагова матриця графу  $G$

	1	2	3	4	5
1		30	35	10	15
2	30		10	15	40
3	35	10		35	10
4	10	15	35		20
5	15	40	10	20	

При заданих вихідних даних, приймаючи до уваги те, що граф  $G$  на рисунку 1 є неорієнтованим, оптимізаційну модель (1) – (4) можна записати таким чином

$$\begin{aligned}
 & 30x_{12} + 35x_{13} + 10x_{14} + 15x_{15} + 10x_{23} + \\
 & + 15x_{24} + 40x_{26} + 35x_{34} + 10x_{35} + 20x_{45} \rightarrow \min \\
 & x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 2; \\
 & x_{12} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 2; \\
 & x_{13} + x_{23} + x_{34} + x_{35} = 2; \\
 & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{35} = 2; \\
 & x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} = 2; \\
 & x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{34} + x_{35} + x_{45} = 5; \\
 & x_{ij} \in \{0,1\}, i > j.
 \end{aligned}$$

Дана модель вибору мінімального гамільтонова цикла на графі  $G$  має 20 невідомих. Її розв'язання в середовищі MS Excel дало наступні результати:

$$\begin{aligned}
 & x_{12} = 0; x_{13} = 0; x_{14} = 0; x_{15} = 1; x_{21} = 0; x_{23} = 0; x_{24} = 1; x_{25} = 0; x_{31} = 0; x_{32} = 1; x_{34} = 0; \\
 & x_{35} = 0; x_{41} = 1; x_{42} = 0; x_{43} = 0; x_{45} = 0; x_{51} = 0; x_{52} = 0; x_{53} = 1; x_{54} = 0.
 \end{aligned}$$

Таким чином, отримали такий мінімальний гамільтонов цикл: 1-5-3-2-4-1. Його вага дорівнює 60.

**Висновки.** Отримані в статті результати показують, що комбінаторні задачі, сформульовані в термінах графів, можна досить легко переписати в термінах задачі математичного програмування. Отримана при цьому оптимізаційні модель, як правило, виявляється лінійної щодо невідомих. Для чисельної реалізації таких моделей добре пристосована надбудова MS Excel «Пошук рішення», що робить табличний процесор Excel ефективною комп'ютерною технологією рішення комбінаторних задач на графах навіть в разі

їх досить великої розмірності.

### **Список використаних джерел**

1. Берж К. Теория графов и ее применение / Берж К. – СПб.: Питер, 2007. – 842 с.
2. Ловас Л. Прикладные задачи теории графов / Л.Ловас, М. Пламмер. – М.: Вузовская книга, 2008. – 443 с.
3. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах / Майника Э. – М.: Вильямс, 2008. – 323 с.
4. Кормен Т. Алгоритмы для работы с графами / Кормен Т. – М.: Вильямс, 2006. – 1296 с.

**Солдатова А.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

## **РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ В ОСВІТІ**

Розвиток науково-дослідних інститутів і закладів вищої освіти неможливий без створення і вдосконалення інфраструктури інформатизації, яка полягає насамперед у інформатизації інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційних і телекомунікаційних технологій та створенню інформаційних педагогічних проєктів.

Сучасні інформаційні технології (ІТ) визначаються як безперервні процеси обробки, зберігання, передачі та відображення інформації, спрямовані на ефективне використання інформаційних ресурсів, засобів обчислювальної техніки і передачі даних при управлінні системами різного класу і призначення.

ІТ впливають на всі аспекти діяльності людини, істотно збільшуючи ступінь автоматизації всіх інформаційних процесів, що є передумовою для прискорення темпів науково-технічного прогресу. ІТ грають важливу роль в забезпеченні інформаційної взаємодії між людьми, в системах підготовки, обробки і поширення інформації, в процесах отримання та накопичення нових знань.

Основні риси сучасних ІТ:

- передача інформації на будь-яку відстань в обмежений час;
- інтерактивний режим роботи;
- інтегрованість з іншими програмними продуктами;

- гнучкість процесу зміни даних і постановки завдань;
- можливість зберігання великих обсягів інформації на машинних носіях [1].

Практично ІТ реалізуються застосуванням програмно-технічних комплексів, що складаються з персональних комп'ютерів з необхідним набором периферійних пристроїв, включених в локальні і глобальні обчислювальні мережі і забезпечених необхідними програмними засобами, що збільшує ступінь автоматизації, підвищує ефективність як навчального процесу, так і наукових досліджень.

Сучасні ІТ є тією основою, на якій можлива побудова роботи сучасного університету чи іншого навчального закладу. Крім того, сама система вищої освіти є активним учасником процесу розвитку ІТ.

ІТ істотно підвищують рівень ефективності робіт в науці і освіті за рахунок:

- спрощення та прискорення процесів обробки, передачі та подання інформації;
- забезпечення точності і якості вирішуваних завдань;
- можливості реалізації раніше нерозв'язних задач;
- скорочення термінів розробки, трудомісткості і вартості науково-дослідних робіт [2].

В області технології наукової діяльності та освітнього процесу досить багато спільного. Це стосується інформаційного забезпечення, застосування математичних методів вирішення завдань, оформлення результатів, управління цими процесами.

Інформатизація університетської освіти – необхідна умова як якісної підготовки майбутнього фахівця в сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних і комунікаційних технологій, так і підвищення конкурентного рівня самого університету на ринку освітніх послуг [3].

У розвитку процесу інформатизації освіти виявляються тенденції формування системи безперервної освіти, створення єдиного інформаційного освітнього простору, активного впровадження нових засобів і методів навчання, орієнтованих на використання технологій обробки даних, текстової, графічної та числової інформації; мультимедіа та «віртуальної реальності»; штучного інтелекту та дистанційної освіти.

Отже, розвиток і використання ІТ – це нагальна вимога часу і альтернативи йому немає. Щоб мінімізувати проблеми використання ІТ необхідний системний підхід до планування розвитку і впровадження ІТ в освіті та науці.

#### **Список використаних джерел**

1. Педагогіка початкової освіти / Под ред. С.А. Котовой. Підручник для вузів. СПб.:Пітер, 2017. 336 с.:ил.

2. Куцак Л.В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології в підготовці майбутнього вчителя технологій. *Проблеми і перспективи розвитку освіти*. 2016. №22. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-informatsionnokommunikatsionnye-tehnologii-v-podgotovke-budushego-uchitelya-tehnologii> (дата звернення: 18.03.2021).

3. Трайнев И.В. Управління розвитком інформаційних педагогічних проєктів в постіндустріальному суспільстві. 2016. 224 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230054> ( дата звернення 18.03.2021).

**Ситнік А.В.,**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

## **ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Управлінська діяльність керівника школи містить у собі оброблення великих обсягів інформації. Щоб ця інформація дійсно допомагала керівнику ухвалювати управлінські рішення, вона має бути об'єктивною, надходити вчасно, відображати динаміку змін в об'єкті управління. А також потрібні технології, за допомогою яких керівник зможе здійснити оброблення інформації швидко і точно, з мінімальними витратами часу й сил [1, с. 74].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – це широкий спектр цифрових технологій, що використовуються для створення, передачі, розповсюдження інформації та надання послуг (програмне забезпечення, комп'ютери, телефонні лінії, мобільний зв'язок, електронна пошта, мережі безпроводного і кабельного зв'язку, мультимедіа, Інтернет) [2].

Завдяки впровадженню інформаційних технологій в освіту з'явилися нові можливості для модернізації управління навчальним закладом, індивідуалізації та диференціації навчального процесу, зорієнтованого на розвиток самостійного мислення та ефективну організацію пізнавальної діяльності учнів [2].

Необхідною умовою управління школою є її інформаційне забезпечення, що полягає у виборі й відповідному обробленні даних, що характеризує стан її освітньої системи. Основні функції інформаційного забезпечення в управлінні школою полягають у наступному:

– задовольняти потреби учнів, учителів, адміністрації школи та інших структурних підрозділів у інформації, що необхідна для забезпечення взаємодії між усіма учасниками навчально-виховного процесу;

– інформувати про стан освітнього процесу в школі, про забезпеченість засобами навчання, про рівень навчальних досягнень учнів, про професійну кваліфікацію вчителів;

– передавати учням, учителям, адміністрації школи дані й документи, що стосуються їхньої діяльності;

– систематично виявляти рівні розвитку інтелекту, емоційно-психічного і фізичного здоров'я, освітні потреби учнів;

– інформувати педагогічних працівників про залучення батьків до навчально-виховного процесу [1, с. 75-76].

У наш час не повинно існувати проблеми з використанням мережі Інтернет, оскільки це є необхідною умовою діяльності компетентного керівника школи [3, с.180]. Серед причин, що стримують використання інформаційно-комунікаційних технологій в школі є низький рівень готовності керівників загальноосвітніх навчальних закладів до використання ІКТ в управлінні школою, відсутності науково обґрунтованої методики використання ІКТ при проведенні занять з конкретних навчальних дисциплін, недостатньої забезпеченості навчальних закладів якісними дидактичними програмними засобами [3, с. 181].

Використання ІКТ в удосконаленні роботи керівника дозволяє інтенсифікувати такий важливий аспект його діяльності, як педагогічний аналіз уроків у системі навчально-виховного процесу. За допомогою діалогової системи можлива диференціація мети відвідування уроків, складання й запис програми спостереження, запис результатів відвідування уроків з однією метою в різних учителів та порівняння результатів, виокремлення позитивних сторін і недоліків у роботі вчителів [3].

Також для якісного процесу управління закладом загальної середньої освіти потрібно створити інформаційне середовище, що відповідало б певним потребам: бази даних системи мають включати інформацію про всі елементи освітнього процесу; у систему має бути закладений обмін інформацією між користувачами; має бути можливість обміну інформацією з органами управління освітою [1, с. 84-85].

Таким чином, використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі управління школою дає змогу вчасно і гнучко забезпечувати управління розвитком системи освіти в школі й цілеспрямовано підвищувати її якість. Особливо це стосується обліку, оброблення та аналізу інформації всіма суб'єктами управління.

### Список використаних джерел

1. Сімчук Л. Формування інформаційного забезпечення управління загальноосвітнім навчальним закладом. *Таврійський вісник освіти*. № 2 (58), 2017. С. 73-85.
2. Одайник С. Використання хмарних технологій в управлінні загальноосвітніми навчальними закладами. *Нова педагогічна думка*. 4 (88), 2016. С. 103-106.
3. Заболоцька Л. Використання нових інформаційно-комунікаційних технологій в управлінській діяльності керівника сучасної школи. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*, випуск 41, 2014. С. 179-183.

**Тимофєєва І. Б.**

канд. пед. наук, доцент кафедри педагогіки та освіти,  
Маріупольський державний університет

### **РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАВДАНЬ**

На сьогодні застосування «цифрових» технологій в освіті – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку освітнього процесу. Вони дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість та якість сприйняття, розуміння та засвоєння знань. «Цифрові» технології дозволяють зробити процес навчання мобільним, диференційованим та індивідуальним. Мета освітньої програми 013 Початкова освіта: підготовка високопрофесійних компетентних педагогічних працівників для закладів початкової освіти, здатних до розв'язання складних спеціалізованих завдань розвитку, навчання та виховання дітей молодшого шкільного віку із застосуванням теорії і методики початкової освіти у невизначених умовах; до самореалізації в професійній і громадській діяльності; до саморозвитку й самовдосконалення на засадах інтеграції національних, європейських і світових культурних цінностей та досягнень у галузі початкової освіти.

Сучасні тенденції розвитку сфери освіти дають можливість стверджувати, що у найближчому майбутньому практична діяльність майбутніх учителів закладів освіти зазнає суттєвих трансформацій – починаючи від способу реалізації функції педагога та закінчуючи самими функціями, які зміняться змістовно або й взагалі відійдуть у минуле. Очевидним є те,

що розвиток цифрових технологій, якими характеризується сучасне суспільство, змінює підходи до підготовки майбутніх фахівців.

При чому, важливо, що «діджиталізація», як тренд останніх років в системі освіти проявляється не тільки через впровадження певного програмного забезпечення та автоматизацію систем управління, вона формує принципово нове мислення, нові підходи до взаємодії з учасниками освітнього процесу; до прийняття професійних рішень у сфері початкової освіти [1].

Сьогодні, у час цифрової революції, цінується гнучкість та адаптивність, знання, готовність використовувати інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у діяльності педагога та бути відкритим до інновацій.

Виходячи з Європейської рамки цифрової компетентності, цифрова компетентність – це впевнене, критичне й відповідальне використання та взаємодія з цифровими технологіями для навчання, професійної діяльності (роботи) та участі у житті суспільства. Основні когнітивні поняття цифрової компетентності у баченні європейських експертів: запам'ятовування, розуміння, застосовування, оцінювання та створення [2].

Українським інститутом майбутнього наведено поняття що таке цифровізація (з англ. digitalization) – це впровадження цифрових технологій в усі сфери життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо; перехід біологічних та фізичних систем у кібербіологічні та кіберфізичні (об'єднання фізичних та обчислювальних компонентів) та перехід діяльності з реального світу у світ віртуальний (онлайн) [3].

На сьогодні, виходячи із законодавчо визначених повноважень, найбільший вплив на розвиток сфери цифрових компетенцій мають Міністерство освіти і науки України та Державне агентство з питань електронного урядування, які мають відігравати найважливішу роль у формуванні відповідних навчальних програм та формувати нові тенденції в системі освіти, спрямовані на підвищення рівня цифрової грамотності населення.

Так, на законодавчому рівні закріплені такі функції, виконання яких безпосередньо або потенційно стосується сфери цифрових навичок та компетенцій (відповідно до Положення про Міністерство освіти і науки України) визначення стратегії підготовки фахівців з вищою освітою; визначення середньої, позашкільної, професійно-технічної і вищої освіти, інклюзивного навчання та освіти протягом життя; проведення аналітично-прогностичної діяльності у сфері вищої освіти, визначення тенденцій її розвитку, формування стратегічних напрямів розвитку вищої освіти з урахуванням науково-технічного прогресу та інших

факторів, узагальнення, систематичне відстеження та аналіз потреб вітчизняного ринку праці, внесення пропозицій щодо обсягів і напрямів державної підтримки моніторингу якості освіти; розробка та затвердження державних освітніх стандартів із конкретних професій; розробка державних стандартів освіти, а також стандартів вищої освіти та стандартів освітньої діяльності [4].

Розглянемо процес використання цифрових технологій для проектування цифрового освітнього ресурсу у процесі розв'язання професійних завдань майбутніми педагогами.

1. Розроблення проекту цифрового освітнього ресурсу з урахуванням змісту навчального матеріалу, вікових особливостей учнів, їх пізнавальних інтересів та потреб, визначення педагогічного потенціалу. На цьому етапі проектувальник має для себе чітко сформулювати мету створення ресурсу: Яка тема? Для кого? Які вимоги використання? та ін. Доцільним є створення схеми/сценарію/візуалізації проекту відповідно задуму, за допомогою цифрових освітніх технологій, що виконують образотворчі функції.

2. Підбір цифрових освітніх технологій для реалізації творчого задуму відповідно вимогам до якості цифрових освітніх ресурсів, а також визначається рівнем сформованості цифрової компетентності автора. Проектувальник вирішує за допомогою яких цифрових технологій буде створювати освітній ресурс.

3. Створення цифрового освітнього ресурсу. Алгоритм дій на даному етапі залежить від обраного виду цифрової освітньої технології. Таким чином реалізуються операційно-творчі функції цифрової технології.

4. Обмін цифровими освітніми ресурсами в мережі та аналіз його педагогічного потенціалу на основі висловлених пропозицій щодо покращення його якості. На цьому етапі здійснюються комунікаційні та колабораційні функції цифрових технологій. З цією метою можуть застосовуватися соціальні мережі, пошта, робота в спільних документах та ін.

5. Внесення необхідних змін до цифрового освітнього ресурсу. В результаті обговорення створеного цифрового освітнього ресурсу з колегами, проектувальник вносить корективи за допомогою цифрових технологій, реалізуючи їх корекційні функції.

6. Експериментальне впровадження цифрових освітніх ресурсів в практику та оцінювання його ефективності. Автор ресурсу впроваджує створений продукт у практику, аналізує чи були досягнуті цілі п.1, чи ефективним та доречним було використання саме цього ресурсу, яким чином можна покращити. У цьому випадку реалізуються демонстративно-презентативні функції цифрових технологій.

7. Завершальне проектування цифрового освітнього ресурсу. На цьому етапі педагог за



необхідністю редагує створений продукт, опираючись на отриманий досвід його застосування, використовуючи корекційні та операційно-творчі функції.

8. Розробка рекомендацій до його використання. Цей етап є характерним для діяльності педагогів, які прагнуть ділитися своїм досвідом з колегами. У залежності від вибору форми (текст, таблиця, відео, аудіо) рекомендацій застосовуються ті чи інші цифрові технології.

Відзначимо, що розвиток цифрових навичок майбутніх педагогів залишається надзвичайно актуальним. Наразі перевага надається відкритим освітнім ресурсам, які можуть працювати на будь-якому цифровому пристрої, тобто відкритим цифровим освітнім ресурсам.

### **Список використаних джерел**

1. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: зб. тез доповідей учасників всеукр.наук.-практ.с емінару (Київ, 12 березня 2019 р.) / за заг.ред., О.В.Овчарук. Київ.: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Київ, 2019. 108 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/715564/1/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B8%202019.pdf> (дата звернення: 16.04.2021).

2. The Digital Competence Framework 2.0. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework> (дата звернення: 16.04.2021).

3. Україна 2030Е - країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (дата звернення: 16.04.2021).

4. Про затвердження Положення про здійснення моніторингу виконання інноваційних проектів за пріоритетними напрямками діяльності технологічних парків: наказ Міністерства освіти і науки України від 17.04.2003. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0575-03#Text>

## **ІННОВАЦІЙНІ ОСВІТНЬО-ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

На сьогодні застосування «цифрових» технологій в освіті – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку освітнього процесу. Вони дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість та якість сприйняття, розуміння та засвоєння знань. «Цифрові» технології дозволяють зробити процес навчання мобільним, диференційованим та індивідуальним. При цьому технології не замінюють учителя, а доповнюють його. Використання «цифрових» технологій має носити наскрізний характер, тобто використовуватися не лише на уроці інформатики в окремому класі, як зазвичай, а при навчанні інших предметів, взаємодії учнів один з одним та з вчителями, з реальними експертами, здійсненні досліджень, індивідуальному навчанні тощо [1].

Цифрові технології – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних даних і матеріалів, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності. Це технології опрацювання інформації за допомогою комп'ютера та телекомунікаційних засобів. Впровадження цифрових технологій в освітній процес стимулює інтерес до навчальної діяльності, сприяє формуванню логічного та творчого мислення, розвитку здібностей учнів та формуванню інформаційної культури [2; с. 119].

Використання цифрових технологій може відбуватися різними способами відповідно до потреб конкретного уроку. Їх можна представити наступним чином: використання цифрових технологій – як у фронтальній, так і в груповій роботі; використання електронних підручників, енциклопедій, словників, довідників, комп'ютерних навчальних програм тощо; використання окремих типів файлів (зображення, відео, аудіо, анімації); створення власних уроків (інтеграція різних об'єктів в один формат – презентації, web-сторінки) [2; с. 120].

Впровадження в освітню діяльність сучасних інноваційних інформаційно-телекомунікаційних технологій. допоможе реалізувати реформу освіти в країні загалом та державну програму «Нова українська школа» зокрема. З огляду на це держава виділила чималі кошти для створення Національної освітньої електронної платформи, якою незабаром зможуть користуватись не лише вчителі та викладачі, але й учні та їх батьки.

Так, приміром, захопиви навчальні програми для дошкільнят та дітей молодшого шкільного віку розроблені в рамках всеукраїнського педагогічного експерименту «Розумники» (Smart Kids). За їх допомогою можливо використання на уроках педагогічних ігор із інтерактивними вправами, веселими анімованими персонажами, яскравими сюжетами та звуковим супроводом. Створені з урахуванням вікових та психологічних особливостей дітей, прості та легкі у використанні, вони не тільки викликають у дітей інтерес до навчання, допомагають їм швидше засвоїти новий матеріал, але й розвивають дитячу логіку, увагу, уяву, креативне мислення та пам'ять.

Комплексний електронний освітній ресурс – платформа MOZAIK та mozaBook – інноваційним ПЗ для інтерактивної панелі чи дошки, які схвально зустрінуті педагогами та нині почали активно впроваджуватися в Україні. MozaBook урізноманітнює інструментарій для сучасного учителя за рахунок численних ілюстраційних, анімаційних і творчих презентаційних можливостей. Видовищні інтерактивні елементи і вбудовані додатки призначені для розвитку навичок, проведення дослідів і ілюстрування, пробуджують зацікавленість учнів і допомагають їм в більш легкому засвоєнні навчального матеріалу.

Також інноваційною освітньо-цифровою технологією є повноцінна цифрова міні-лабораторія Лабдиск, яка здатна за допомогою вмонтованих у пристрій датчиків швидко й точно вимірювати температуру, вологість, освітлення, рівень шуму тощо, а відтак може з успіхом використовуватись при вивченні практично всіх предметів початкової школи [3].

Застосунок [edex.adobe.com](https://edex.adobe.com) можна використовувати як для опанування того ж Photoshop, так і для роботи з Adobe Spark. Останній інструмент надзвичайно помічний для прищеплення учням любові до читання, письма, творчості за допомогою технологій.

За допомогою застосунку [canva.com](https://canva.com) найчастіше можливо робити презентації чи інфографіку. Там можна знайти багато варіантів для створення плакатів, яскравих та зручних шаблонів на тему «Плани уроків» та інших готових графічних схем.

Ресурс [genial.ly](https://genial.ly) можливо використовувати для створення інтерактивних мультимедійних речей. Наприклад, можна створити інтерактивну картину (берете зображення картини, додаєте посилання та відео). Можна створювати з ним і плакати, графіки, таблиці, а також підготувати сертифікати й грамоти, розклад. Дуже зручний, оригінальний і комфортний застосунок, який не потребує від вчителя особливих навичок.

Пристрій [globisens.net](https://globisens.net) в прямому сенсі «ручна» лабораторія з датчиками температури, вологості, освітленості. Наприклад, досліджувати залежність росту рослин від різних умов освітленості та вологості. Під цей пристрій є спеціальне програмне забезпечення, яке збирає

результати вимірювань у таблиці та будує графіки, у тому числі прогноз. Великою перевагою цього пристрою є те, що він мобільний. Його можна винести на вулицю, підключити до планшета і робити дослідження на майданчиках («в полях»).

Makeymakey.com – доступний та оригінальний інтерактивний конструктор на базі контролера Arduino. За допомогою цих дротиків із датчиками будь-який предмет можна перетворити на прилад для вводу, використовуючи фрукти, намальовані елементи, шматочки полімерної глини, місткості з водою тощо. За допомогою нього діти можуть зіграти фортепіанну гамму на бананах замість музичного інструмента! Варто лише запрограмувати елементи конструктора.

Посилання [aka.ms/InclusiveBETT2020](https://aka.ms/InclusiveBETT2020) можна використовувати для роботи з учнями з особливими освітніми потребами, який відкриває доступ до великої презентації з дослідженнями про використання технологій для роботи з дітьми з різними видами.

Застосування [wonderspire.com](https://wonderspire.com), [marvrus.com](https://marvrus.com), [oculus.com](https://oculus.com), [classvr.com](https://classvr.com) ресурсів дають можливість знайти цікаві підходи застосування доповненої реальності для освітніх потреб – наприклад, дослідити зсередини кратер вулкана, зазирнути у світ космосу та інше одягнувши VR-окуляри [4].

Сьогодні освітній процес неможливий без застосування цифрових та інформаційних технологій. Тому це наштовхує вчителів до самоосвіти, оволодіння новими технологіями навчання та створення сучасних цікавих уроків. Отже, інноваційні освітньо-цифрові технології – це надзвичайно потужний засіб упровадження інформаційного обміну, що відкриває неабиякі можливості для навчання та роботи. Використання сучасних інноваційних інформаційних технологій підвищує ефективність освітнього процесу, створює сприятливі умови щодо доступності якісної освіти для широких верст населення та підготовки підростаючого покоління до життя в інформаційному суспільстві.

#### **Список використаних джерел**

1. Концепція розвитку економіки та суспільства України на 2018-2020pp. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitkucifrovoyi-ekonomiki-ta-suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennyaplanu-zahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi> (Дата звернення: 05.03.2021).
2. Маслюк Ю. А. Проблеми використання інформаційних та комунікаційних технологій у навчальній діяльності/Ю.А. Маслюк//Інновації в освіті. – 2006. – № 1. – С. 119-120.
3. Інноваційні технології для Нової української школи: семінар-практикум для керівників методичних комісій учителів початкових класів. URL: [Інноваційні технології для](#)

[Нової української школи – Інститут модернізації змісту освіти \(URL:imzo.gov.ua\)](http://imzo.gov.ua) (Дата звернення: 05.03.2021).

4. Олена Юрченко. 12 інноваційних технологій в освіті: що українцям можна запозичити просто зараз [Електронний ресурс]: стаття. [12 інноваційних технологій в освіті: що українцям можна запозичити просто зараз – журнал | «Освіторія» \(URL: osvitoria.media\)](http://osvitoria.media). (Дата звернення: 05.03.2021).

**Федоренко Є.**

здобувач вищої освіти

**Кіріченко Л.,**

д.т.н., професор,

**Кобзєв В.,**

к.т.н., доцент,

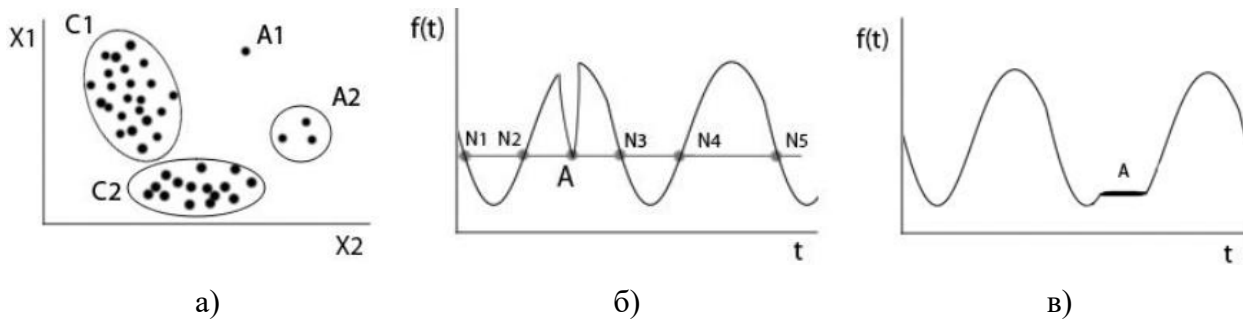
Харківський національний університет радіоелектроніки

## **ВИЯВЛЕННЯ ТОЧКОВИХ АНОМАЛІЙ У НАБОРАХ ДАНИХ**

Важливою складовою сучасних систем інтелектуального аналізу даних DataMining [1], а також аналізу та прогнозування великих наборів даних BigData є підсистеми перевірки аналізованих наборів на наявність в них викидів або аномалій.

Інтелектуальний аналіз даних - це сукупність методів виявлення в даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень в різних сферах людської діяльності [2]. Виявлення аномалій полягає у ідентифікації рідкісних і незвичайних елементів, подій або спостережень, що викликають підозри, оскільки вони значно відрізняються від більшості даних. Процес перевірки базується на відомих або гіпотетичних загальних закономірностях утворення чи поведінки даних та можливих видах їх порушення.

Часовий ряд представляє собою упорядковану в часі послідовність значень якогось процесу. Необхідність виявлення незвичайних спостережень (викидів або аномалій) у часових рядах часто виникає в таких ситуаціях як моніторинг стану обладнання, відстеження несподіваних коливань на ринку цінних паперів, облік показників стану здоров'я пацієнтів і т.п. [3-5]. Незважаючи на різноманіття походження даних існує три основних типи аномалій у часових рядах: точкові, контекстуальні (умовні) і колективні аномалії.



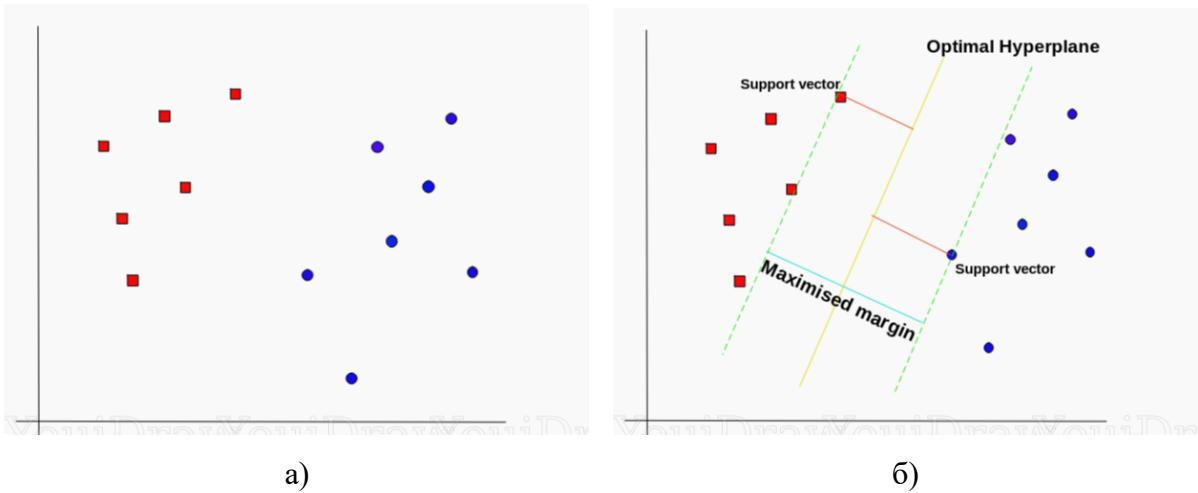
**Рис. 1. Приклад аномалій: а) точкові, б) контекстуальні, в) колективні**

У даній роботі ми розглядаємо точкові аномалії, як найбільш поширені для часових рядів. Точкові аномалії виникають в ситуації, коли окремих екземпляр даних може розглядатися як аномальний по відношенню до решти даних. На рис. 1 а) екземпляр A1, а також група екземплярів A2 є аномальними при нормальних екземплярах в групах C1 і C2. Даний вид аномалій є найбільш легко розпізнаваним, більшість існуючих методів створено для розпізнавання точкових аномалій.

Одним з найбільш широко вживаних механізмів реалізації розпізнавання аномалій за допомогою класифікації є метод опорних векторів (Support Vector Machine, SVM) [2]. Найбільш вдало він застосовується для пошуку аномалій в системах, де нормальна поведінка видається тільки одним класом. Даний метод визначає межу регіону, в якому знаходяться екземпляри нормальних даних. Для кожного досліджуваного екземпляра визначається, чи знаходиться він в певному регіоні. Якщо екземпляр виявляється поза регіоном, він визначається як аномальний.

Основним завданням алгоритму є знайти найбільш правильну лінію, або гіперплощину, яка розділяє дані на два класи. Алгоритм SVM отримує на вході дані і повертає лінію, яка їх розділяє.

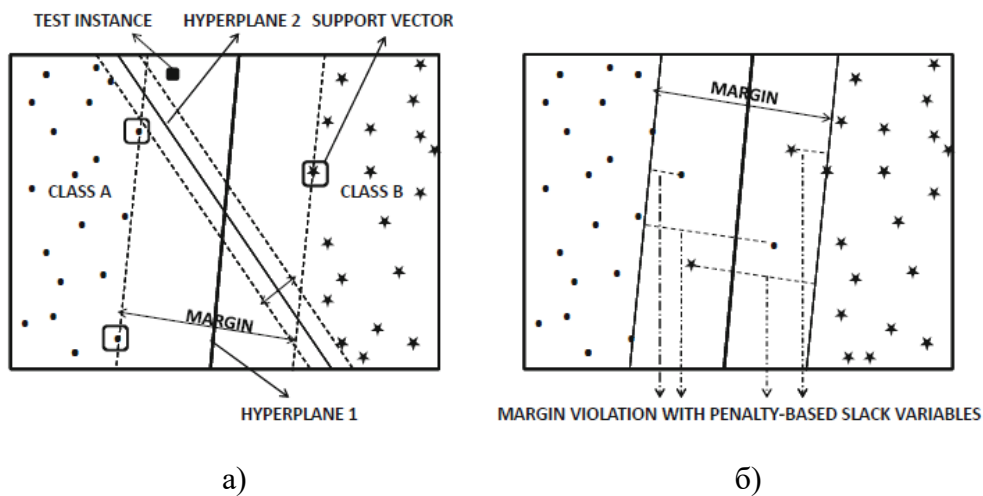
Припустимо у нас є набір даних, і ми хочемо класифікувати і розділити червоні квадрати від синіх кіл, див. рис.2 а). Основною метою в даній задачі буде знаходження "ідеальної" лінії, яка розділить ці два класи.



**Рис. 2. Приклад роботи алгоритму SVM**

Алгоритм SVM влаштований таким чином, що розшукує точки на графіку, які розташовані безпосередньо найближче до лінії поділу. Ці точки називаються опорними векторами. Потім, алгоритм обчислює відстань між опорними векторами і розділяє їх площиною. Ця відстань називається зазором. Основна мета алгоритму - максимізувати відстань зазору. Кращою гіперплощиною вважається така гіперплощина, для якої цей зазор є максимально великим, що ілюструє рис. 2 б).

Поділ екземплярів на класи може бути жорстким або м'яким (деяка частка екземплярів може знаходитися всередині зазору), що ілюструє рис. 3а) та 3б), відповідно. В якості аномалій можуть визнаватися як екземпляри найбільше віддалені від опорних векторів в межах визначених класів, так і екземпляри, що знаходяться всередині зазору (у випадку м'якого поділу).



**Рис. 3. Жорстка та м'яка класифікація методом SVM**

*У роботі розглянуто підхід до виявлення точкових аномалій у наборах даних та часових рядах, заснований на використанні методів класифікації, зокрема різних версій методу опорних векторів.*

#### **Список використаних джерел**

1. Han, Jiawei. Data mining: concepts and techniques / Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. – 3rd ed. - Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier. 2012. – 740p.
2. Charu C. Aggarwal. Data Mining. The Textbook. Springer International Publishing. Switzerland, 2015. - 746p.
3. Mohammad Braei, Dr.-Ing. Sebastian Wagner. Anomaly detection in univariate time-series: a survey on the state -of-the-art, 2020: <https://arxiv.org/pdf/2004.00433.pdf>
4. Y. Jiang, C. Zeng, J. Xu and T. Li. Real time contextual collective anomaly detection over multiple data streams, 2014: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:18868065>
5. F. Anguilli and F. Fassetti. Detecting distance-based outliers in streams of data. CIKM '07: Proceedings of the sixteenth ACM conference on information and knowledge management. 2007. P. 811–820.

**Хоренко К.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Тимофєєва І.Б.

#### **ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЙ ЯК СУЧАСНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ**

SMART-технології – це інтегровані засоби для навчання учнів, які включають в себе різні аспекти всіх видів інформаційних освітніх технологій, що допомагають педагогу організувати навчальний процес з різноманітними видами діяльності учнів під час заняття та поза його межами. Основним завданням для SMART-освіти є створення умов для реалізації творчого та інтелектуального потенціалу учнів [1].

Розуміння SMART технологій стосовно сфері освіти коливається від використання смартфонів і інших аналогічних пристроїв для доставки знань учням до формування інтегрованої інтелектуальної віртуального середовища навчання, в тому числі з використанням пристроїв категорії SMART [2].

До позитивних сторін застосування Smart-технологій в навчальному процесі відноситься :



- ✓ можливість їх використання під час викладання різних дисциплін;
- ✓ висока ефективність засвоєння знань;
- ✓ підвищення інтересу до навчання в учнів та студентів;
- ✓ сучасність технологій і розуміння та сприймання їх як природної складової молодих людей, що робить їх життя зручним інструментом для розвитку творчого потенціалу;
- ✓ легкість поєднання Smart-технологій з комунікативним підходом до викладання іноземних мов [3].

Застосування сучасних SMART-технологій у процесі навчання ефективно стимулює пізнавальну, творчу діяльність учнів. Унікальні можливості SMART-технологій доводять, що прирівнювання SMART освіти до основних методів навчання нарівні з традиційним є перспективою їх використання в широкому освітньому діапазоні. Саме SMART-технології дозволяють розробку сучасних навчально-методичних матеріалів, а також формування індивідуальних методик навчання для учнів [1].

За допомогою SMART-технології викладач може стежити за тим, що роблять учні, виводити всі робочі монітори учнів на дошку, блокувати монітори учнів, розсилати з інтерактивної дошки навчальний матеріал, наприклад, тест, на всі комп'ютери.

Під час роботи на інтерактивних дошках поліпшується концентрація уваги в учнів, швидше засвоюється навчальний матеріал, і в результаті підвищується успішність кожного з учнів. Впровадження нових технологій в сферу освіти веде за собою перехід від старої схеми репродуктивної передачі знань до нової, креативної форми навчання [2].

Інтерактивна дошка SMART Board – це сенсорна панель, що працює в комплексі з комп'ютером і проектором. Інтерактивний програмно-технологічний навчальний комплекс на основі SMART Board, який більше відомий під назвою «інтерактивна дошка», є втіленням новітнього засобу мультимедійних технологій і високоефективним технічним засобом навчання. Цей комплекс дає змогу створювати інтерактивне інформаційно-комунікаційне середовище й використовувати як традиційні, так й інноваційні педагогічні технології навчання. Програмне забезпечення SMART Board дає змогу керувати прикладними комп'ютерними програмами дотиками до поверхні екрана, забезпечує універсальну технологію роботи з різними видами навчальних матеріалів, є ефективним засобом створення й застосування авторських навчальних програм [3].

Використання SMART-технології є невід'ємною частиною нашого життя, не тільки в навчанні, а і загалом. В навчання це є важливою частиною тому, що якщо володіти SMART-

технологіями це полегшить роботу педагога. За допомогою комп'ютерної графіки та інтерактивних ігор можна розвивати в учнів різні види мислення, уяву.

Застосуванням SMART-підходу спрямоване на досягнення таких цілей у процесі навчання: S (Self Directed) – забезпечення можливостей для самостійного визначення, що саме вивчати, та ефективної організації самонавчання); M (Motived) – мотивування активної пізнавальної діяльності; A (Adaptive) – адаптування методів, місця та часу навчання для конкретного суб'єкта, який бажає придбати освітні послуги; R (Resource Free) – забезпечення вільного доступу до освітніх ресурсів; T (Technology Embedded) – перманентне забезпечення процесу навчання сучасними технологіями [3].

Отже, використання SMART-технологій, як сучасного засобу навчання є ефективним і досить дієвим способом, при правильно використанні. Так як SMART-технології є невід'ємною частиною нашого життя та життя учнів можна використовувати їх як метод заохочення до навчання.

#### **Список використаних джерел**

1. Методичні основи розроблення Smart-комплексів для підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, методичний посібник Житомир, «Полісся» 2019. С. 117-118. URL: [http://lib.iitta.gov.ua/720268/1/SMART-комплекси\\_%20посібник.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/720268/1/SMART-комплекси_%20посібник.pdf) (дата звернення: 22.03.2021).

2. Smart технології в освіті. URL: <https://sites.google.com/site/smarttehnologiie/interaktivni-tehnologiie-v-osviti> (дата звернення: 23.03.2021).

3. Дмитрів М.В. Застосування Smart-технологій у навчальному процесі. URL: [https://informatika.udpu.edu.ua/?page\\_id=2855](https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=2855) (дата звернення: 22.03.2021).

**Чебаненко І. С.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: асистент, Морозова А. О.

#### **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ СИСТЕМИ**

Широко поширені навчальні програми з тестами, які містять питання з варіантами вибору відповіді, в числі яких один правильний, а решта невірні, що містять типові помилки. Теоретичну основу для створення подібних систем в 50-х рр. ХХ століття розробили відомий

психолог Б. Ф. Скіннер, та дослідник Н. А. Кроудер. Запропоновані ними концепції неодноразово піддавалися критиці. Зокрема, критики відзначали, що контролюватися повинні не тільки відповіді, а й шляхи, що ведуть до них. Дійсно, головна мета навчання – не просто запам'ятовування правильних відповідей. Вона потребує формування раціональних прийомів вирішення типових задач досліджуваного предмета. Тому наукова думка пішла по новому шляху. По-перше, вчені почали створювати навчальні програми, здатні розпізнати не тільки кінцеву відповідь, але і оцінити хід міркувань учня при виконанні завдання. По-друге, вчені почали розробляти засоби вимірювання характеристик учнів, важливих для управління процесом навчання і алгоритми управління навчальним процесом.

#### 1. «Слідкуючі» інтелектуальні навчальні програми

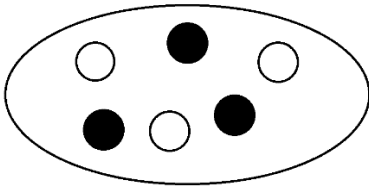
Цікавим та найбільш перспективним видом інтелектуальних навчальних програм є «Слідкуючі» інтелектуальні навчальні програми. «Слідкуючими» називаються навчальні програми, призначені для навчання природничо-наукових предметів (таких, як математика або фізика). Вони здатні оцінити кожен крок рішення учня як «правильний» або «неправильний», надати підказку, що вказує на те, що неправильно в тільки що введеному кроці рішення або на те, що потрібно буде робити далі, та оцінити рішення.

«Слідкуючими» такі програми називаються тому, що для перевірки ходу рішення учня на завершеність і правильність вони звіряють кроки рішення учня з кроками наявних в них рішень. Наявні в них рішення можуть бути згенеровані автоматично деяким алгоритмом або внесені в базу даних викладачем[1,2].

#### 2. Модель учня

Ще одним способом інтелектуалізації навчальних програм є використання моделей учня. Нагадаємо, що моделлю учня можуть називатися засоби для вимірювання характеристик учня, важливих для управління процесом навчання, а також результати вимірювання цих характеристик. Моделі учнів можуть відображати рівень знань і умінь учня, або характеризувати психічний стан учня під час виконання завдань у навчальній програмі.

Для характеристики рівня знань і умінь учнів найчастіше використовують оверлейні моделі. У разі оверлейної моделі передбачається, що відповідь, яку має експерт, збігається з відповіддю учня, за винятком того, що знання учня менш повні (див. Мал. 1). Експертні знання діляться на прості і невеликі частини. Учень або знає кожну конкретну частину, або не знає (або знає до деякої міри).



Мал. 1 Оверлейна модель учня (зафарбовані ті частини «знань» експерта, які присутні в студента).

Для побудови моделі психічного стану учня можуть використовуватися різні джерела даних - відеокамери, датчики, які вимірюють пульс, історія роботи користувача в навчальній програмі, та ін..[2]

### 3. Управління навчальним процесом з використанням моделей учня

В які моменти часу можна управляти процесом навчання і як можна впливати на учня - користувача програми? По-перше, можна інтелектуально підбрати навчальний матеріал (теорію і / або завдання для вирішення) для наступних уроків, враховуючи знання і вміння учня, зафіксовані у відповідній моделі. По-друге, можна здійснювати інтерактивну підтримку процесу рішення задачі в навчальній програмі. «Розумний» алгоритм управління буде вибирати час появи і частоту таких дій навчальної програми, як надання допомоги (наприклад, у вигляді коротких текстових підказок), рекомендація іншого навчального матеріалу замість розв'язуваної задачі (більш простої задачі, якщо студент не може впоратися з поточним завданням), рекомендація тимчасового завершення роботи в програмі (нагадування про необхідність періодичного відпочинку).

Наскільки «наполегливим» і «рішучим» повинен бути такий алгоритм? Розглянемо результати досліджень Бенедикта де Булея, під керівництвом якого було виконано чимало досліджень з автоматизованого управління емоціями студентів під час роботи в навчальній програмі. Він і його колеги звернули увагу на те, що студенти технічних спеціальностей можуть негативно ставитися до автоматизованого управління процесом навчання, особливо в тих випадках, коли вони стикаються з відмовою в наданні допомоги.[3]

Успішність автоматизованого управління навчальним процесом сильно залежить від ступеня віри учня в інтелектуальність програми. Ця віра істотно залежить від того, наскільки добре програма розуміє його дії, зокрема, що саме він ввів в той чи інший момент виконання завдання в якості кроку рішення. Не можна стверджувати, що коли-небудь алгоритми перевірки рішень навчальних програм зі 100% упевненістю зможуть розпізнати будь-який крок рішення учня. Тому алгоритм автоматизованого управління навчанням повинен лише носити рекомендаційний характер.

Тим часом, у випадках нераціонального поведінки студентів (наприклад, зловживанні студентами короткими текстовими підказками під час вирішення завдань) все ж можна впливати на процес навчання, нехай і з залученням додаткових сил в особі викладача курсу. Викладач може «штрафувати» студентів на основі автоматично сформованих звітів про їх поведінку в навчальній програмі. Таким чином, інтелектуальні навчальні програми можуть істотно полегшити цей процес як студенту, так і викладачеві, але в разі «хитрих» студентів з неправильною мотивацією (коли нецікаво вивчати предмет, але цікаво отримувати хороші оцінки) без участі викладача обійтися все одно буде неможливо.

#### **Список використаних джерел**

1. Гаврилова, Т. А. Людський фактор і модель користувача в інтелектуальних навчальних системах / Т. А. Гаврилова // IV національна конференція з міжнародною участю «Штучний інтелект - 94». Зб. науч. тр. - У 2-х т. - 1994. - Т. I. - С.99-103.
2. Голенков, В. В. Віртуальні кафедри і інтелектуальні навчальні системи / В. В. Голенков. В. В. Ємельянов. В. Б. Тарасов // Новини штучного інтелекту. - 2001. -№4. - С. 3-13.
3. Янушко, Д. Ю. Інтелектуальні та експертні системи дистанційного навчання в системі підвищення кваліфікації / Д. Ю. Янушко. - М.: Інститут правознавства. 2010 р.

**Чевичалова Д.О.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету  
Науковий керівник: доцент Ротаньова Н.Ю.

### **ЗАСТОСУВАННЯ СКЛАДНИХ ВІДСОТКІВ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ**

Сьогодні розуміння відсотків і здатність проводити їх розрахунки необхідні кожному. І ми повинні вміти використовувати інтерес на практиці, тому що важливість цієї теми дуже значна і зачіпає фінансову, економічну, демографічну та інші сфери життя. Найчастіше поняття «відсоток» використовується в торгівлі: знижки, прибуток, націнки, сезонні зміни цін на товари, податки – все це відсотки. Крім того, відсотки часто зустрічаються в повсякденному житті: інвестування грошей під відсотки, покупка товарів в розстрочку, сплата податків і так далі.

Якщо дивитися на відсотки, як на інструмент грамотного інвестування, то можна помітно додати темп зростання капіталу. Саме складний відсоток дозволяє зрости балансу вашого

ощадного рахунку з часом. Складний відсоток – це відсоток, при якому прибуток підсумовується з основною сумою і в подальшому вже сам виробляє новий прибуток.

Ще великий Енштейн, коли його попросили назвати 7 чудес світу відповів: «Мені важко назвати 7, але восьме чудо світу - це складний відсоток» [1].

У чому суть складного відсотка? Коли людина здійснює будь-які вкладення коштів, вона отримує дохід. На цьому етапі присутні дві дії: витратити зароблені кошти або вкласти отримані кошти. Якщо вибираємо реінвестування, в наступний період дохід нараховується на більшу суму, таким чином, працює складний відсоток. Найближчі пару періодів різниця буде несуттєвою, але якщо розглядаємо більш тривалий період, то різниця виявиться істотною.

Припустимо, що у нас є два хлопці, у яких поставлена на мету – накопичити на пенсію, щоб ні в чому собі не відмовляти. Прийняли рішення відкладати по 300 гривень у місяць, середня прибутковість складає 10% річних. У рік виходить 3 600 гривень, але в поведінці хлопців була присутня істотна різниця. Діма почав з 19 років до 27 років накопичував кошти, вийшов бюджет близько 27 тис.гривень, після зупинився. До 60 років отримав понад 1 млн гривень. Вова робив також, але почав реінвестувати з 27 років, коли Діма вже закінчив. Вова вкладав протягом 29 років. На період виходу на пенсію капітал у Вови був менше.

Якщо уявити ситуацію, що Діма не зупинився, а продовжив щомісяця вкладав по 300 гривень щомісяця, і тоді сума до 60 років було 3 млн.гривень. Перед вами приклад (Таб.1), як працює складний відсоток на практиці. Зверніть увагу, що в цьому прикладі не бралися такі фактори як податки та інфляція, безумовно, вони впливають на кінцевий результат, але незважаючи на це капітал у Діми буде більше [2].

<b>Вік</b>	<b>Діма</b>	<b>%</b>	<b>Накопичення</b>	<b>Вова</b>	<b>%</b>	<b>Накопичення</b>
<b>18</b>	3600	360	3960	0		
<b>27</b>	0	4529	49815	3600	360	3960
<b>35</b>	0	9707	106782	3600	4889	53775
<b>40</b>	0	15634	171974	3600	10071	110781
<b>45</b>	0	25179	276966	3600	18417	202590

<b>50</b>	0	40551	446056	3600	31859	350449
<b>55</b>	0	65307	718378	3600	53507	407557
<b>60</b>	0	105178	1156955	3600	88372	972088
<b>65</b>	0	169390	<b>1863287</b>	3600	144521	<b>1589733</b>
<b>Перевага</b>				<b>273554</b>		

**Таб.1 Приклад накопичень складних відсотків**

Розрахунок складних відсотків з поповненнями проводиться за формулою:

$$FV = PMT * ((1 + \frac{i}{m})^{m*n} - 1) * \frac{m}{i}, \quad (2)$$

де, FV – планована сума,

PMT – сума поповнення вкладу раз в період нарахування;

i – річна процентна ставка ( в десятих і сотих частках);

n – термін можливого вкладу в роках;

m – кількість періодів у році.

Таким чином, капіталізація, тобто приєднання отриманих відсотків до капіталу – дозволяє швидше збільшувати свої накопичення. В цьому і є головна перевага складного відсотка.

Кожна людина в нинішній час повинна розуміти, що держава не в змозі забезпечити нормальний рівень життя для літніх людей, які завершили свою кар'єру і вийшли на пенсію. І саме тому кожен з нас потребує особистого пенсійного плану.

Щоб забезпечити собі зрілі роки — треба створити особистий капітал протягом своєї кар'єри. Це найважливіше завдання, яке спонукає нас інвестувати.

Хоч відсотки і не дуже добре вивчаються в звичайних навчальних закладах, але знання відсотків можуть допомогти приймати важливі для життя рішення [3, с.13].

#### **Список використаних джерел**

1. Candice Elliott. Compound Interest: The 8th Wonder of the World. URL:<https://www.listenmoneymatters.com/compound-interest/>
2. Як стати мільйонером. Складний відсоток-секрет багатства Баффетта. Приклад: Діма і Вова. URL:<https://investfuture.ru/edu/articles/kak-stat-millionerom-slozhnyj-protsent-sekret-bogatstva-baffetta>
3. Гришин Д. Є. Складні відсотки: матеріали доповіді VII Міжнародного конкурсу науково-дослідних і творчих робіт учнів "Старт в науці". МКОУ ЗОШ№1 м. Карабаша. С. 13. URL:<https://school-science.ru/7/7/40526>

## **АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ШЛЯХУ В ГРАФІ**

Граф алгоритму - орієнтований граф, що складається з вершин, відповідних операцій алгоритму, і спрямованих дуг, відповідних передачі даних (результати одних операцій передаються в якості аргументів іншими операціями) між ними [1].

Граф - це безліч точок, які називаються вершинами, з'єднаних лініями, які називаються ребрами.

Будь-яке картате поле можна представити у вигляді графа. Вершинами будуть клітини, а ребрами - суміжні сторони клітин.

Научне уявлення про роботу перерахованих далі алгоритмів можна отримати завдяки візуалізатором PathFinding.js [2].

На практиці графи використовують до складно структурованих даних, саме тому можна говорити про їх велике прикладне значення, і ще їх можна зустріти в наступних випадках:

- в моделях глобальної або локальної мережі;
- в генеалогічних древах;
- в алгоритмічних блок-схемах;
- в схемах метро;
- в принципових електричних схемах;
- в ментальних картах;
- в моделях зв'язку в БД і в багатьох інших випадках.

Алгоритм пошуку в ширину як і інші алгоритми базується на відстеженні стану розширюється в кільцях. Це кільце називається кордоном.

Реалізація даного алгоритму складається з наступних пунктів:

1. Обираємо точку від якої буде відбуватися розширення, після чого ми видаляємо її з кордону.

2. Наступним кроком, ми відмічаємо точку, як відвідану. Це потрібно знати програмі, що не потрібно обробляти її повторно.

3. А останнім кроком вже починаємо розширювати кордон. Розширення відбувається симетрично [3].



Даний алгоритм привемо на прикладі коду написаного на python:

```
frontier = Queue()
frontier.put(start )
visited = { }
visited[start] = True
while not frontier.empty():
    current = frontier.get()
    for next in graph.neighbors(current):
        if next not in visited:
            frontier.put(next)
            visited[next] = True
```

Основні поняття:

- □ Цикл – це ланцюг, де збігаються перший і останній вузол. Цей шлях простий, якщо ребра не повторюються, і ще елементарний, якщо є простим, і не повторюються вузли.
- □ Ланцюг – це маршрут, який не має повторюваних ребер.
- □ Маршрут – це кінцева послідовність вузлів, в якій кожен вузол за винятком останнього з'єднується з наступним за допомогою ребра.

Види графів:

1. Орієнтований - ребру присвоєно напрямок.
2. Неорієнтовний - пара вузлів впорядкованої не є.
3. Зв'язний - між будь-якою парою вузлів завжди є хоча б один шлях.
4. Зважений - кожному ребру поставлено у відповідність певне число - вага ребра.
5. Дерево - це зв'язний ациклічний граф. Можливості підключення означає наявність даного маршруту між будь-якою парою вершин.
6. Ациклічність - це відсутність циклів. Отже звідси, що число ребер в дереві на одну одиницю менше числа вершин, а між будь-якими парами вершин завжди є тільки один шлях.

Переваги:

- велика універсальність і реалізація на ЕОМ;
- можливість розрахунку динаміки процесу у часу;
- наочність графа станів.

Недоліки:

- час безвідмовної роботи і відновлення повинно мати експоненціальне розподіл ймовірностей для відповідності критеріям Марківського процесу [4].

**Пошук по першому найкращому збігу (Best-First Search).** Удосконалена версія алгоритму пошуку в ширину, що відрізняється від оригіналу тим, що в першу чергу розгортаються вузли, шлях з яких до кінцевої вершини імовірно коротше. Тобто за рахунок евристики робить для BFS той же, що A\* робить для алгоритму Дейкстри.

**IDA\* (A\* з ітеративним поглибленням).** Розшифровується як Iterative Deeping A\*. Є зміненою версією A\*, що використовує менше пам'яті за рахунок меншої кількості розгорнутих вузлів. Працює швидше A\* в разі вдалого вибору евристики. Результат роботи - найкоротший шлях.

**Jump Point Search.** Наймолодший з перерахованих алгоритмів був представлений в 2011 році. Являє собою вдосконалений A\*. JPS прискорює пошук шляху, «перестрибуючи» багато місця, які повинні бути переглянуті. На відміну від подібних алгоритмів JPS не вимагає попередньої обробки і додаткових витрат пам'яті. [5].

#### Список використаних джерел

1. Граф алгоритму, теорія графов. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE\\_\(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%B2\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE_(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%B2))
2. Наукове уявлення. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tproger.ru/articles/pathfindings/>
3. Граф. Алгоритм Дейкстри. Теорії. види графів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://proglib.io/p/graphs-algoguide/>
4. Методи представлення графа. Шлях в графі. [http://inf-w.ru/?page\\_id=7359](http://inf-w.ru/?page_id=7359)
4. Дерево графів/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE\\_\(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%B2\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE_(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%B2)).

## **Секція: Математичні методи, моделі та інформаційні технології у професійній діяльності**

**Авдєєнко В. В.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

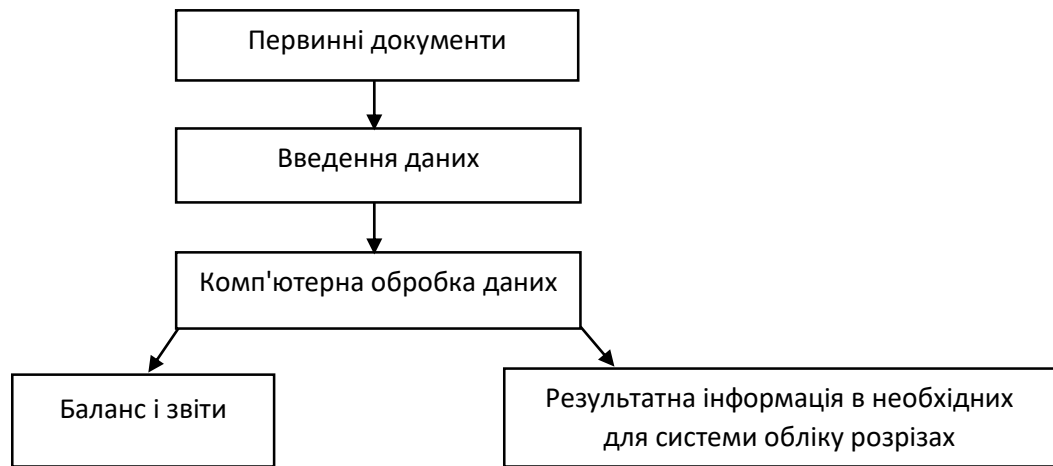
Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф.

### **СУТНІСТЬ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА**

Поняття «фінансова звітність» відображається у Законі України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні», який визначає фінансову звітність як бухгалтерську звітність, що містить інформацію про фінансове становище, результати діяльності та рух грошових коштів підприємства за звітний період [1]. Фінансовий облік підприємства - це складний та трудомісткий процес, тому при обробці інформації використання комп'ютерних технологій просто необхідно. Автоматизація ведення обліково-фінансового документообігу істотно прискорює всі операції, пов'язані з різною документацією.

Який напрямок бізнесу розвивати, як розподіляти бюджет, куди зникають гроші, у що вкласти більше коштів, а від чого слід позбутися? Чим більше даних ви будете отримувати, тим точніші рішення на основі аналізу фінансової звітності зможете приймати і тим більш конкурентоспроможними ставати. Сьогодні автоматизація фінансів доступна бізнесу будь-якого масштабу та напрямку діяльності.

Для полегшення виконання численних завдань, що стосуються документообігу, підвищення керованості та продуктивності роботи на підприємстві, доцільно впровадити автоматизовану форму обліково-фінансової звітності (рис.1).



**Рис. 1. Автоматизована форма обліково-фінансової звітності**

Передумови автоматизації фінансових процесів:

- касові розриви і суттєве відхилення від планових показників бюджетування;
- дані для планування збираються в ручному режимі та часто з різних систем;
- використовувані інструменти фінансового розрахунку не забезпечують гідний рівень безпеки управлінської інформації організації, втрата або несанкціонований доступ до якої загрожують бізнесу серйозними наслідками;
- погодження та затвердження показників фінансового обліку, управління даними бухгалтерії і фінансового відділу здійснюється поштою або усно, що знижує швидкість і точність прийняття важливих рішень, а також не дозволяє зберігати їх історію.

В даний час підприємства ведуть облік з впровадженням обчислювальної техніки на основі різних пакетів прикладних програм з бухгалтерського обліку. Розробниками програмних засобів випущено на ринок досить велика кількість програм з бухгалтерського обліку: IT-Enterprise, M.E.Doc, SAP, Oracle, Tria, Microsoft Dynamics і ін. Також на підприємствах створюються власні програми та бази даних, що враховують специфіку конкретного виробництва.

Автоматизовані системи дозволяють більш усвідомлено та ефективно організувати управління фінансами і бізнес-процесами за рахунок оперативного отримання даних, необхідних для своєчасного прийняття грамотних управлінських рішень. Крім того, сучасні системи фінансового обліку забезпечують зв'язаність і несуперечливість інформації, що знижує трудовитрати на звірку даних.

### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні», прийнятий Верховною Радою України від 16.07.1999 р. №996-XIV (Редакція від 03.01.2017). URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/996-14>.
2. Бухгалтерський облік та фінансова звітність в Україні: Навчально-практичний посібник. / За ред. С.Ф. Голова. – Дніпропетровськ: ТОВ «Баланс – клуб», 2009. - 768 с.

**Alyokhin A.B.**, D.Sc. in Economics, Professor,  
Professor of The Department of Mathematical  
Methods and Systems Analysis  
Mariupol State University, Mariupol  
**Grabovoy A. N.**, DM, D.Med.Sc., Professor,  
Professor of The Department of Histology  
and Embryology  
Bogomolets National Medical University, Kiev

### "DIRECT" METHOD OF SEASONAL COMPONENT ISOLATION TIME SERIES OF THE COVID-19 EPIDEMIC

Analysis of the structure of time series characterizing the dynamics of the baseline indicators of the COVID-19 epidemic in many countries of the world, including Ukraine, indicates the presence of a pronounced seasonal component in them. Adequate accounting for this component in the models of short-term forecasting of the spread of COVID-19 makes it possible to significantly increase the accuracy of forecasts.

In mathematical statistics, it is generally accepted in the structure of time series to identify the trend, cyclical, seasonal and random components. At the same time, the most widespread is the consideration of the first two as one trend-cyclical component. In this case, the time series decomposition algorithm  $\mathfrak{R}$  assumes the following procedures.

1. Removal of the seasonal component by smoothing the time series  $\mathfrak{R}$  with the smoothing window equal to the duration of the seasonal cycle. The smoothed series will be denoted by  $\mathfrak{R}_s$ .
2. Excretion of seasonal and random components from the original time series ( $\mathfrak{R} - \mathfrak{R}_s$ ).
3. Determination of the seasonal component  $\mathfrak{R}_c$  based on the time series ( $\mathfrak{R} - \mathfrak{R}_s$ ).
4. Seasonal adjustment of the time series  $\mathfrak{R}_k = (\mathfrak{R} - \mathfrak{R}_c)$ .
5. Building the trend  $\mathfrak{R}_T$  based on the time series  $\mathfrak{R}_k$ .

## 6. Excretion of a random component ( $\mathfrak{R}_k - \mathfrak{R}_T$ ).

The method developed by the authors implements, in fact, a “direct” approach to isolating the seasonal component in time series characterizing the daily increments of such indicators of the COVID-19 epidemic as the number of infected, dead, recovered and the number of active cases.

Stage I. Aggregation of the original time series  $\mathfrak{R}$  (construction of the aggregated time series  $\mathfrak{R}_A$ ).

Aggregation is carried out with a step equal to the duration of the seasonal cycle  $k$ , using the summation operation as an aggregation operation, which ensures the removal of the seasonal component of the series without distorting the initial data.

Stage 2. Construction of a general model of the seasonal cycle (seasonal component).

Assuming that the original time series  $\mathfrak{R}$  contains  $n$  cycles (seasons), time series  $\mathfrak{R}$  is a chain of their  $n$  time series of the same length  $k$  (time series of cycles). Each cycle  $i$  corresponds to a certain element of the aggregated time series  $\mathfrak{R}_A(i)$ , the level of which is equal to the sum of the elements of the time series of the corresponding cycle. Let's call this value the parameter of the corresponding seasonal cycle.

Based on  $n$  series of cycles ( $n$  observations) with values normalized on the interval (0, 1), the model of cycle  $\mathfrak{M}$  is constructed by an arbitrary method of analytical alignment of the time series as a function  $f$  of time (numbers of the period in the cycle), which characterizes the share of each period of the seasonal cycle in the formation of the cycle level. (In the studies of the authors, a polynomial of degree  $l$ ,  $l < k$ , has shown itself well as a model.)

This approach allows you to apply the following simple algorithm for approximation and forecasting of time series:

- building the trend of the aggregated time series  $\mathfrak{R}_A$ ;
- trend unfolding by transforming each  $i$ -th element of the trend  $\mathfrak{R}_A(i)$ , which is a parameter of the  $i$ -th seasonal cycle, using the cycle model  $\mathfrak{M}$  into a series of this cycle.

The above method for identifying the seasonal component of time series is applicable to both stationary and non-stationary series, and is used in the development of short-term forecasts of the spread of the COVID-19 epidemic in Ukraine during 2020 on a weekly basis (see for example [1, 2]) and demonstrated high accuracy.



В даній роботі розглянемо одну із задач ЗЛП – задачу планування виробництва та знайдемо її оптимальний план.

*Задача.* Для виробництва двох видів продукції  $P_1$  (хліб) та  $P_2$  (булочка) використовується три основних виду ресурсів  $S_1$  (борошно),  $S_2$  (молоко),  $S_3$  (цукор). Запас ресурсів, число одиниць ресурсів, що витрачаються на виготовлення одиниці продукції наведено в таблиці.

Вид ресурсу	Запас ресурсу	Число одиниць ресурсів, що витрачено на виготовлення одиниць продукції.	
		$P_1$ (хліб)	$P_2$ (булочка)
$S_1$ (борошно)	264	12	3
$S_2$ (молоко)	136	4	5
$S_3$ (цукор)	266	3	14
Прибуток від реалізації двох видів продукції.		6 грн.	4 грн.

Необхідно скласти план виробництва двох видів продукції, при якому прибуток від їх реалізації буде максимальний.

*Розв'язання.* План: нехай  $P_1$  – виготовляють  $x$  одиниць,  $P_2$  – виготовляють  $y$  одиниць.

Тоді :

$$Z = 6x + 4y \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 12x + 3y \leq 264; \\ 4x + 5y \leq 136; \\ 3x + 14y \leq 266; \end{cases}$$

$$x \geq 0, y \geq 0.$$

У підсумку була отримана *математична модель задачі планування виробництва*.

Для пошуку оптимального плану задачі, спочатку необхідно визначити, яким саме методом (алгоритмом) потрібно реалізовувати цю задачу. Існує два основних методів для вирішення даної задачі, а саме: графічний метод, симплекс метод [3]. Але крім «письмових» методів, можна розв'язувати оптимізаційні задачі за допомогою комп'ютерного моделювання. Зокрема, засобами пакету Microsoft Excel («Пошук рішення»). Розв'яжемо задачу графічним методом.

Побудуємо граничні прямі:

$$(1) \quad 12x + 3y = 264;$$

$$(2) \quad 4x + 5y = 136;$$

$$(3) \quad 3x + 14y = 266;$$

$$(4) \quad x = 0;$$



$$(5) \quad y = 0.$$

Зобразимо систему нерівностей графічно (Рис. 1.).

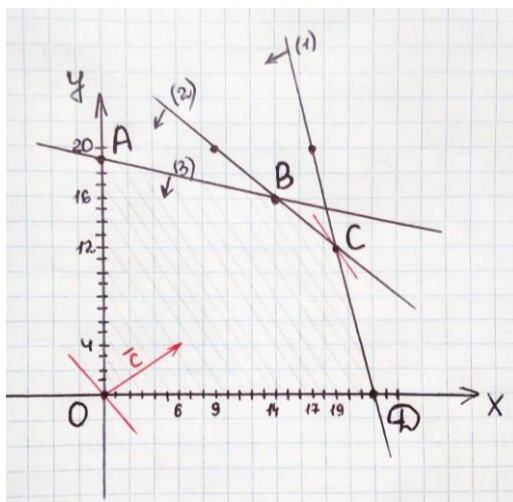


Рис. 1. Багатокутник допустимих рішень

Отже, опуклий багатокутник  $OABCD$  – це область допустимих рішень.

Напрямок зростання цільової функції – вектор  $\bar{c} = \{6; 4\}$ .

З рисунку видно, що  $t. C - max \Rightarrow C(19, 12)$ .

Знаходимо значення цільової функції в цій точці:

$$Z_{max} = Z(19; 12) = 6 * 19 + 4 * 12 = 162.$$

*Відповідь:* Оптимальний план виробництва продукції  $X_{opt}^* = (19; 12)$ , тобто необхідно виробити 19 хліба та 12 булочок. Максимальний прибуток від реалізації продукції  $Z_{max} = 162$ .

За допомогою задач лінійного програмування можна вирішувати різні завдання для оптимізації виробництва, сенс яких полягає у знаходженні самого вигідного плану для ефективної роботи. Подальшими перспективами нашого дослідження є долучення інших методів для знаходження розв'язку задачі про планування виробництвом, а також розгляд та реалізація других типів задач лінійного програмування.

#### Список використаних джерел

1. Задачі лінійного програмування [Електронний ресурс] / 2017 – Режим доступу: <https://www.slideshare.net/cit-cit/ss-79557418>.

2. О. Мартинюк. Математичне програмування [Електронний ресурс] / Тернопіль, 2007 – Режим доступу: <http://dspace.wunu.edu.ua/jspui/bitstream/316497/638/1/%d0%bc%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%d0%b8%d1%87%d0%ba%d0%b0%20%d0%b7%20%d0%bc%d0%bf.pdf>.

3. Решение задач линейного программирования графическим методом [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=mpgr](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=mpgr).

**Гуцол Д.А.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф

## **БІМАТРИЧНІ ІГРИ**

Біматричні ігри є розширенням класу матричних ігор (що моделюють конфліктні ситуації набагато різноманітнішими), тому збільшуються і складності рішення таких ігор. Зокрема, в біматричній грі завжди існує хоча б одне рішення в змішаних стратегіях, навіть при наявності одного або декількох рівноваг в чистих стратегіях.

Пошук оптимальних стратегій в матричних іграх може бути застосуванням різних оціночних критеріїв визначення оптимальних стратегій. Критерій Лапласа ґрунтується на принципі «недостатньої підстави», який вважає, що другий гравець (природа) з рівною часткою ймовірності може застосувати одну зі своїх стратегій. [1]

У критерії Вальда вибір гравця залежить від принципу мінімаксу, де гравець вибирає найкращий для себе варіант з мінімально гарантованих виграшів по кожній стратегії.[2]

Критерій Гурвіца ґрунтується на використанні коефіцієнта довіри, який задається експертним шляхом на основі знань і уявлень про другого гравця. Цей критерій орієнтований на виявлення деякого середнього значення між випадком крайнього песимізму і випадком крайнього оптимізму. У разі якщо коефіцієнт довіри дорівнює нулю, то пошук оптимальних стратегій зводиться до вирішення за допомогою принципу максиміну. Цей критерій особливо важливий в грі з природою, де вона часто не обов'язково прагне до максимізації свого виграшу.

Критерій Севіджа ґрунтується на понятті матриці ризиків. Цей критерій варто застосовувати в умовах невизначеності, мінімізуючи втрати від самих несприятливих наслідків. Для вирішення матричної гри рекомендується використовувати всі перераховані вище критерії, на основі результатів яких лице приймаюче рішення(ЛПР) зможе вибрати найкращу стратегію.[3]

Розглянемо приклад знаходження оптимальної стратегії за допомогою декількох критеріїв. Наприклад завдання, де умови залежать не від противника, а від об'єктивної дійсності, званої «природою».[4]

«Природа» розглядається як сторона, поведінка якої невідома, але не містить елемента свідомої протидії нашим планам.

Приклад: Є 3 корпуси лікарні на 50, 80 і 100 місць. Відомо, що протягом половини днів у місяці зайнято 50 місць ( $= 0,5$ ), протягом 20% днів зайнято 70 місць ( $= 0,3$ ), а в інші дні потрібно 100 місць ( $= 0,2$ ).

Розрахунковий прибуток від експлуатації лікарні в залежності від обраного корпусу і його заповнюваності задана таблицею (таблиця 1).

Платіжна матриця гри з «природою»

*Таблиця 1 «платіжна матриця гри з "природою"»*

Корпуса больниці	Заповнено		
	50 мест	70 мест	100 мест
50 мест	6	8	8
80 мест	2	5	6
100 мест	3	4	9

Потрібно вибрати який корпус лікарні необхідно використовувати.

**Рішення.** Побудуємо матрицю гри. Позначимо корпусу лікарні -  $A_i$ , варіанти заповнюваності лікарні (стану «природи») -  $i_j$  і ймовірності цих станів  $Q_j$ . Матриця гри представлена в таблиці 2.

*Таблиця 2 «матриця гри»*

Корпуса больниці ( $A_i$ )	П1(50 мест) $Q_1=0,5$	П1(70 мест) $Q_1=0,3$	П1(100 мест) $Q_1=0,2$
50 мест ( $A_1$ )	6	8	8
80 мест ( $A_2$ )	2	5	6
100 мест ( $A_3$ )	3	4	9

Аналіз матриці гри показує, що в ній немає домінуючих і дублюючих стратегій. Існує кілька критеріїв, які використовуються для вирішення завдань в термінах «гри з природою».

Розглянемо критерій Гурвіца і критерій Севіджа.[5]

Критерій Гурвіца має вигляд:

$$H = \frac{\max}{i} \left[ \lambda * \frac{\min a_{ij}}{j} + (1 - \lambda) \frac{\max a_{ij}}{j} \right]$$

Де  $\lambda$  - коефіцієнт, який обирали між 0 і 1.

Коефіцієнт  $\lambda$  вибирається особою, яка приймає рішення. Чим небезпечніше ситуація і серйозніше її наслідки, тим ближче до одиниці вибирається  $\lambda$ .

$$\text{При } \lambda = 0,6 \Rightarrow H = \frac{\max}{i} [(0,6 * 6 + 0,4 * 8); (0,6 * 2 + 0,4 * 6); (0,6 * 3 + 0,4 * 9); ] = \frac{\max}{i} [6,8; 3,6; 5,4] = 6,8.$$

**Таблиця 3 «Рішення гри за критерієм Гурвіца»**

Корпуса больниці (A <sub>i</sub> )	П1(50 мест) Q1=0,5	П1(70 мест) Q1=0,3	П1(100 мест) Q1=0,2	min a <sub>ij</sub>	max a <sub>ij</sub>	a <sub>ij</sub>
50 мест (A1)	6	8	8	6	8	6,8
80 мест (A2)	2	5	6	2	6	3,6
100 мест (A3)	3	4	9	3	9	5,4

Отже, при цьому  $\lambda = 0,6$  критерій Гурвіца рекомендує стратегію A1.

Серед критеріїв, заснованих на матриці ризиків, найбільш відомим є критерій мінімаксного ризику Севіджа.

Побудуємо матрицю ризиків і для цього кожен елемент матриці віднімемо з максимального в даному стовпці значення. Наприклад в 1 стовпці максимальний елемент  $\beta_1 = 6$ , отже  $r_{11} = \beta_1 - a_{11} = 6 - 6 = 0$

Аналогічні обчислення робляться для всіх стовпців і в результаті отримуємо матрицю ризиків таблицю 4.

**Таблиця 4 «Рішення гри за критерієм Севіджа»**

Корпуса больниці (A <sub>i</sub> )	П1(50 мест) Q1=0,5	П1(70 мест) Q1=0,3	П1(100 мест) Q1=0,2	max a <sub>ij</sub>
50 мест (A1)	0	0	1	1
80 мест (A2)	4	3	3	4
100 мест (A3)	3	4	0	4

Вибираємо з (1; 4; 4) мінімальний елемент  $\min = 1$

Висновок: вибираємо стратегію A1 = 1.

Критерій мінімаксного ризику Севіджа рекомендує вибрати ту стратегію, при якій величина ризику приймає найменше значення в самій несприятливій ситуації. При використанні критерію мінімаксного ризику можна уникнути великого ризику при прийнятті рішень.

Грунтуючись на матриці ризиків можна сформулювати й інші критерії, аналогічні критеріям, заснованим на матриці платежів. Рішення завдання за допомогою декількох критеріїв може призвести до неоднозначних рекомендацій. Проте, аналіз матриці гри з «природою» під час використання різних критеріїв часто дає краще уявлення про ситуацію, про достоїнства кожного варіанта. Класична рекомендація полягає в наступному - якщо рішення за різними критеріями не збігаються, то слід повернутися до вибору кращого критерію.

#### **Список використаних джерел**

1. Дрешер М. Стратегические игры : теория и приложения. М.:Советское радио, 1964. – 348 с.
2. Викулов С.Ф., Жуков Г.П., Ушаков В.Я. Военно-экономический анализ. М.: Военное издательство, 2001.
3. Бушуева Н.В. Особенности функционирования российского рынка ценных бумаг - Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. 2009. № 3. С. 23–27.
4. Грызунова Н.В. Управление оборотным капиталом: вопросы налогообложения и оценки - Бизнес в законе. 2013. № 6. С. 257–261.
5. Крушевский А.В. Теория игр. – Киев: Издательское объединение «Вища школа», 1977. – 216 с.

**Заблуда С. С.**, студент,  
**Мельников О. Ю.**, к.т.н.,  
доцент кафедри інтелектуальних  
систем прийняття рішень  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ

#### **МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ВИПУСКНИКІВ КУРСІВ НА КАТЕГОРІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄНОГО НИМИ МАТЕРІАЛУ**

Оцінка засвоєного випускниками-учасниками будь-яких освітніх процесів матеріалу є одним з основних елементів визначення якості освіти [1-2]. Однак відомо, що рівень засвоєння індивідуумом нових знань залежить не тільки від його старанності або

забезпечення максимально сприятливих умов гарантом освітнього процесу, але й від ряду об'єктивних і суб'єктивних факторів.

Розглянутий у якості об'єкту дослідження навчальний заклад пропонує низку комп'ютерних курсів для різних категорій громадян (але поки що ми будемо розглядати тільки категорію «учні старших класів»). Під час подання документів враховуються оцінки, які учні одержували у своєму навчальному закладі, також усі вони зобов'язані пройти так званий «вхідний контроль», а при закінченні курсів проходять певне контрольне тестування (рис. 1). Усі наявні бали приведено до 100-бальної шкали.

ПІБ	Математика	Інформатика	Основи програмування	Вступне тестування	Навчальний курс
Слухач 1	99	41	70	71	99
Слухач 2	34	28	31	14	53
Слухач 3	59	83	71	64	70
Слухач 4	31	56	44	58	94
Слухач 5	57	42	50	81	87
Слухач 6	82	43	63	73	75
Слухач 7	13	45	29	27	31
Слухач 8	79	11	45	10	44
Слухач 9	46	82	64	22	79
Слухач 10	87	52	70	80	85

**Рис. 1. Вхідні дані**

Таким чином, ми маємо чотири вхідних факторів та один вихідний (результуючий):

$x_1$  – оцінка з математики;

$x_2$  – оцінка з інформатики;

$x_3$  – оцінка з основ програмування;

$x_4$  – оцінка за вступне тестування;

$y$  – оцінка за контрольне тестування з курсу.

Прізвище слухача є інформаційним фактором.

За допомогою сучасних математичних методів (багатомірного регресійного аналізу та штучних нейронних мереж [3-4]) необхідно здійснити прогноз оцінок за це контрольне тестування.

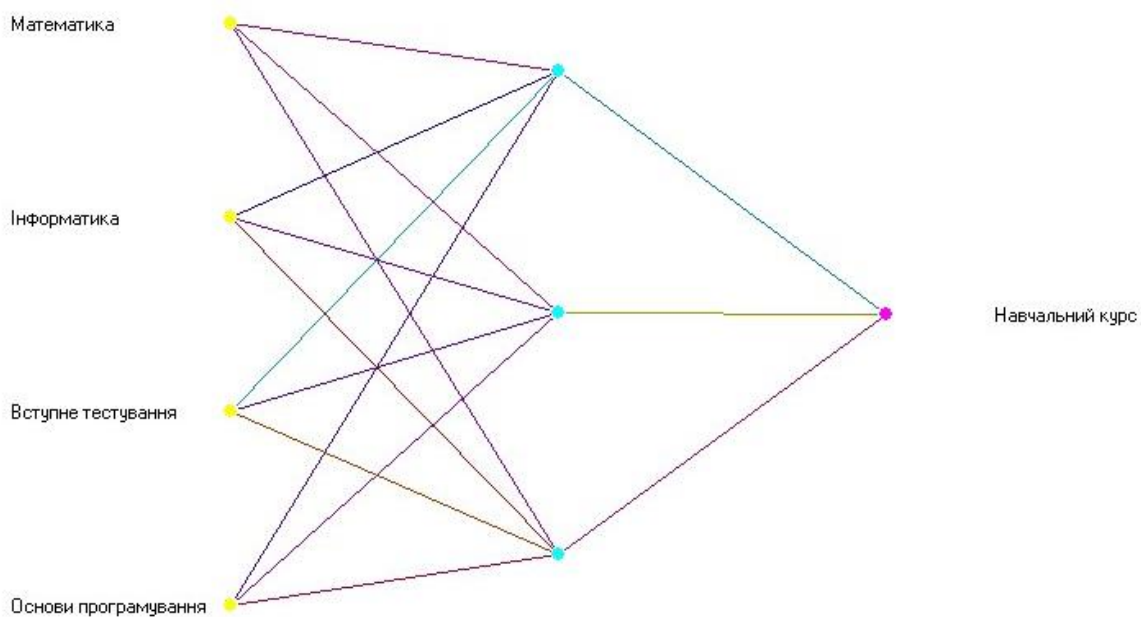
Далі потрібно вирішити задачу розподілу слухачів на три категорії залежно від прогнозованої оцінки якості засвоєного ними матеріалу:

– ті, хто набрав більше балів, чим прогнозувалося («активні»);

– ті, хто набрав приблизно стільки ж балів, скільки прогнозувалося (у межах 10% відхилення);

– ті, хто набрав менше балів, чим прогнозувалося.

Архітектурою мережі визначимо перцептрон з одним прихованим шаром і трьома нейронами у ньому (рис. 2). Активаційна функція – сигмоїда. Навчання мережі буде проводитися методом зворотного поширення помилок [5].



**Рис. 2. Граф нейронної мережі MLP-3-5-5-1**

Результати розрахунків та порівняння наведено на рис. 3. Застосування моделі до нових «слухачів» (рис. 4) свідчить, що до першої категорії можна віднести слухачів номер 13 і 15, до другого – слухача номер 11 і 12, а до третього – 14. Отримані результати можна буде враховувати при складанні яких-небудь відгуків, рекомендацій тощо.

ПІБ	Математика	Інформатика	Основи програмування	Вступне тестування	Навчальний курс	Навчальний курс_OUT	Навчальний курс_ERR
▶ Слухач 1	99	41	70	71	99	91,766455476305	0,0113157799256657
Слухач 2	34	28	31	14	53	45,9388747380073	0,0107827616707507
Слухач 3	59	83	71	64	70	73,4515057026015	0,00257631739080676
Слухач 4	31	56	44	58	94	90,5263661559919	0,00260945763024183
Слухач 5	57	42	50	81	87	85,4917235600453	0,000491976171998784
Слухач 6	82	43	63	73	75	89,3650092326358	0,0446266198645573
Слухач 7	13	45	29	27	31	35,5649649243929	0,00450668355556611
Слухач 8	79	11	45	10	44	48,7760502910378	0,00493310042874611
Слухач 9	46	82	64	22	79	78,9976973496093	1,1466692953733E-9
Слухач 10	87	52	70	80	85	79,1141276491902	0,00749210495891598

**Рис. 3. Вхідні дані та результати**

ПІБ	Навчальний курс	Прогноз	Категорія
Слухач 11	80	81	2
Слухач 12	50	53	2
Слухач 13	44	60	1
Слухач 14	54	30	3
Слухач 15	54	65	1

**Рис. 4. Приклад розподілу**

### Список використаних джерел

- 1 Закон України «Про освіту» від 05 вересня 2017 р. №2145-VIII із змінами (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2017, № 38-39) // URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
- 2 Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти» від 18 грудня 2019 р. №392-IX (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2020, № 24) // URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392-20>.
- 3 Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – Москва: «Вильямс», 2001. – 288 с.
- 4 Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание / Пер. с англ. – Москва: «Вильямс», 2006. – 1104 с.
- 5 BaseGroup Labs: официальный сайт. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/intro> // Дата звернення: 16.03.2021.



**Закабула О. Ю.**, студент,  
**Мельников О. Ю.**, к.т.н.,  
доцент кафедри інтелектуальних  
систем прийняття рішень  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ

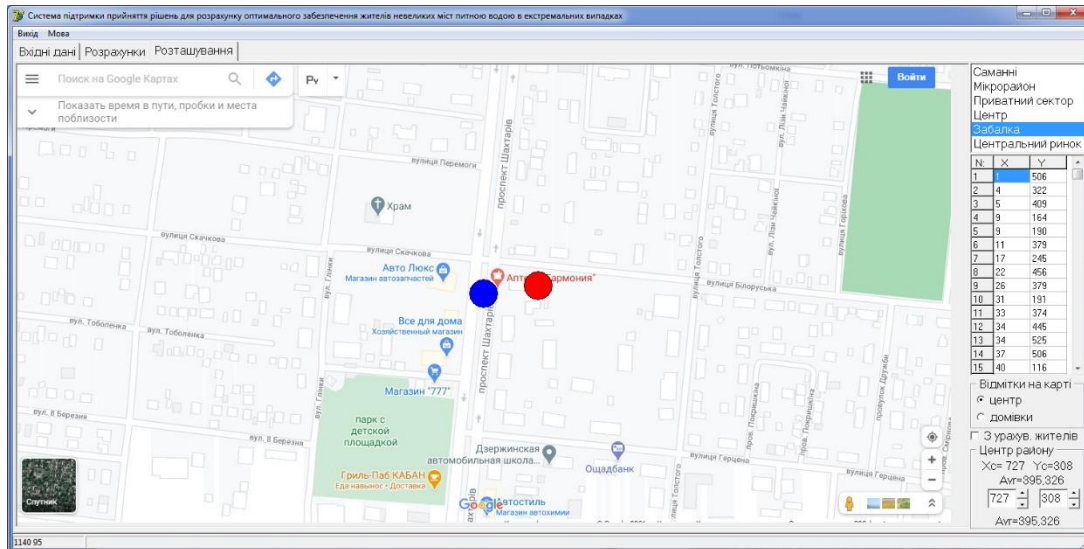
## **ВИКОРИСТАННЯ ГУГЛ-КАРТ У МОДУЛІ РОЗМІЩЕННЯ ЦИСТЕРН В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТЕЛІВ НЕВЕЛИКИХ МІСТ ПИТНОЮ ВОДОЮ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВИПАДКАХ**

Система водопостачання, яка зараз функціонує у більшості невеликих українських міст, може бути порушена в результаті екстремальних подій, і доставка води споживачеві буде здійснюватися за допомогою спеціалізованого автотранспорту. У районах (мікрорайонах, окремих кварталах) міста розташовуються тимчасові пункти розливу питної води з автоцистерн у тару споживача [1].

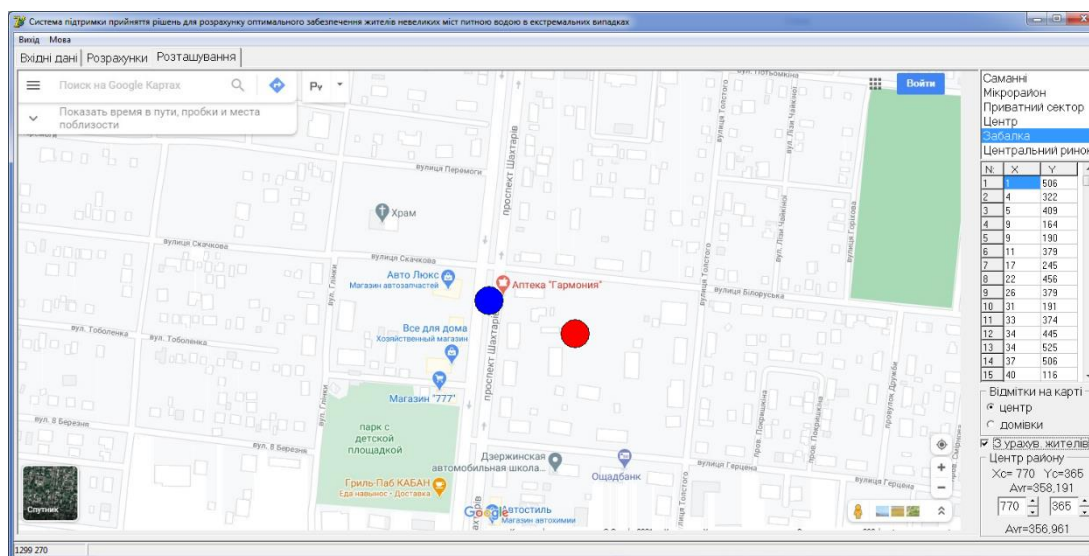
Було поставлено й вирішено задачу створення системи підтримки прийняття рішень, яка дозволяє за наявними даними про кількість жителів у кожному районі й відстанях між районами розрахувати оптимальний маршрут пересування цистерни з водою. З використанням таких параметрів, як середній час обслуговування, об'єм цистерни, середній відсоток населення, що виходить за водою, і обмеження на обсяг видаваної води, система дозволяє скласти розклад (графік) руху цистерни, а також дати рекомендації щодо збільшення кількості цих цистерн і оптимального їхнього розподілу по районах [2-3].

Далі було вирішено наступне завдання: визначити в кожному районі таке місце розміщення цистерни, щоб воно було рівновіддаленим від усіх прилеглих будинків з урахуванням кількості мешканців [4]. У систему завантажуються карти районів у вигляді jpg (bmp)-файлів – схем із вказівкою будинків. Адміністратор системи відзначає на схемі житлові будинки (додаток потрібен надавати таку можливість), потім алгоритм визначає центр «кластера», і адміністратор «коректує» його на карті, щоб він «потрапив» на дорогу. Використано наступні допущення: координатами будинку вважаємо його «геометричний центр» (кількість будинків «особливої форми» невелике, і до розрахунку їх не приймаємо); оскільки в кожному районі розташовані дома приблизно однакової поверховості, кількість

жителів у кожному будинку розраховуємо пропорційно площі дому. Приклад роботи наведено на рис. 1 – 2. Як можна побачити, геометричний центр району, центр з урахуванням розташування домівок та центр з урахуванням мешканців є різними.



**Рис. 1. Розрахунок центрів району Забалка з урахуванням домівок**



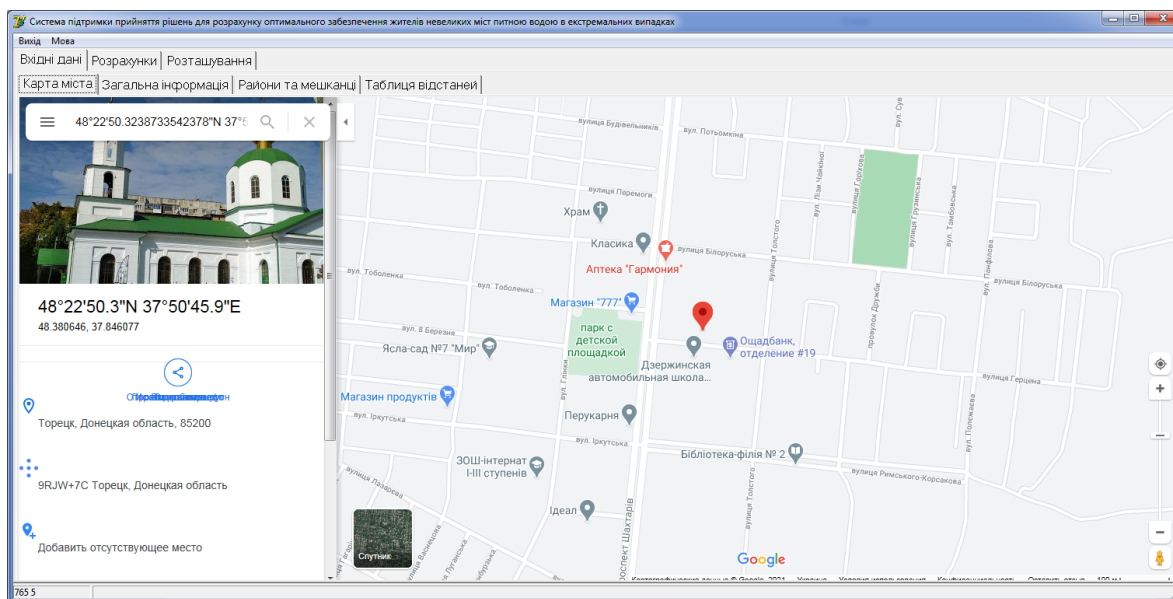
**Рис. 2. Розрахунок центрів району Забалка з урахуванням жителів**

Наступним етапом роботи буде визначення точних координат розташування цистерни на місцевості. Створюються файли, які містять GPS-координати (наприклад, рис. 3). Під час переключення до пункту «Вхідні дані» / «Карта міста» система перевіряє наявність доступу

до інтернету, і якщо такий є, то завантажує гугл-карту з автоматичним відміченням центру (рис. 4).

	Забалка.loc
1	48.382514, 37.838940
2	48.379248, 37.851017

**Рис. 3. Координати району Забалка**



**Рис. 4. Google-карта району Забалка**

Розроблена система дозволяє як визначити «центри районів» для оптимального розташування цистерн з водою, так і відобразити їх на гугл-карті.

### **Список використаних джерел**

1 Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 16) // Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2047-19>.

2 Закабула О.Ю. Задача розрахунку оптимального забезпечення жителів невеликих міст питною водою в екстремальних випадках / О.Ю. Закабула // Наукові записки молодих учених, 2020. – №6.– <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1749>.

3 Закабула О.Ю. Моделювання оптимального маршруту проїзду автоцистерни для забезпечення невеликого міста питною водою в екстремальних випадках / О.Ю. Закабула,

О.Ю. Мельников // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць / Під редакцією Г.О. Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. – С.238-241.

4 Мельников О.Ю. Постановка задачі визначення розміщення цистерн під час розрахунку оптимального забезпечення жителів невеликих міст питною водою в екстремальних випадках / О.Ю. Мельников, О.Ю. Закабула // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. – С. 68-70.

**Капелешук А. О.**, студент,

**Мельников О. Ю.**, к.т.н.,

доцент кафедри інтелектуальних  
систем прийняття рішень

Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ

### **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ КУРГАНІВ, МОГИЛЬНИКІВ ТА ГОРОДИЩ**

Будь-які археологічні об'єкти та знахідки спеціалісти відносять до тієї чи іншої археологічної культури, здебільшого за зовнішніми ознаками. Але майже завжди межі типів пам'ятників розмиті тому спеціалістам приходится звертатися до методів статистичного аналізу.

Зрозуміло, що ніяких штампів та стандартів у древніх майстрів не було, тому якщо мова йде про порівняння будь-яких лінійних розмірів, то використовувати можливо тільки середні арифметичні значення [3].

Приналежність знахідки до відповідної групи за тією чи іншою ознакою визначають за допомогою закону нормального розподілу (розподілу Гауса). Тобто якщо закон нормального розподілу не виконується, то це означає що знахідки не належать до однієї групи за обраною нами ознакою. Але такий підхід не враховує одну важливу деталь: зі збільшенням одного

параметра, як правило, збільшуються і усі інші. Наприклад, зі збільшенням об'єму горщика збільшується і товщина їх стінок, на перший погляд у наведеному прикладі простежується функціональна залежність, але на практиці існують горщики малого об'єму з товстими стінками і так далі. Тому для опису таких залежностей використовують кореляційну залежність [1].

Для кожного типу знахідок набір вимірів та кореляційних залежностей свій. Хоча таких типів не так і багато: горщики, наконечники стріл, ножі, сокири, намистини, кремнієві примітиви. Тому у додатку треба прописати свої формули для кожного типу. Іноді при розкопках знаходять різні витвори мистецтва, частини одягу чи зброї, але тоді приналежність речей до тієї чи іншої групи вже визначають за допомогою художнього аналізу.

Будь яка знахідка знаходиться у певному шарі землі. Метод датування за стратиграфічною ознакою досить часто використовують і сьогодні, а раніше він був майже єдиним. Для цього складають стратиграфічну таблицю, яка показує, як змінюється кількість знахідок конкретного типу з часом [4].

Після поверхового опису задач приступимо до опису інтерфейсу майбутнього додатку. Перше, що потрібно зробити користувачу, – це створити нову групу (одна «група» – це одна «площадка розкопок»). У групу додаються знахідки, при реєстрації яких обирається тип та шар ґрунту, у якому її було знайдено – на першому етапі, та заповнення усіх полів для конкретного типу – на другому. Додаток сортує знахідки по типам, а також шукає знахідку одного виду у кожному типі (за законом нормального розподілу) та розбиває на види на основі аналізу результатів нормальних розподілів по кожному виміру, обирається найменша кількість видів. Для кожного виду додаток прораховує середнє значення усіх розмірів та середнє квадратичне відхилення (за стандартними математичними формулами).

Також відбувається перевірка на кореляційну залежність (по полях, для яких в шаблоні вказана кореляційна залежність). Після відбору даних програма повинна переставляти значення однієї з осей так, щоб значень, які потрапляють на бісектрису чверті або наближених до неї, було найбільше. Про існування залежності можна буде стверджувати лише тоді, коли більшість точок будуть лежати на бісектрисі чверті або біля неї.

При додаванні декількох груп програма повинна перевірити приналежність обраних до одного виду знахідок до однієї культури описаними вище способами.

Результати розрахунків, графіки та висновки відображаються на другій вкладці. Там повинні будуватися графіки для кожного розподілу Гауса (перевірка існування розподілу проходить за правилом «трьох сигм» – інтервал Лапласа – 68% усіх значень не виходять за

границі відрізка  $x \pm 0$ , інші перевірки правила «трьох сигм» непотрібні через те, що реальна кількість знахідок за рідким виключенням перевищує 50).

Для кореляції повинен будуватися графік, де для кожної знахідки буде ставитись точка на перетині двох одиниць вимірювання. Також можуть ще будуватися гістограми для порівняння двох видів знахідок за двома однаковими значеннями. Види знахідок для порівняння повинен обирати користувач [2].

На третій вкладці повинна знаходитися стратиграфічна таблиця, у якій повинна підбиватися сума по кожному стовпцю та рядку, а також будуватися низка графіків.

Треба зазначити, що користувач повинен мати можливість перенести цей чи інший об'єкт до тієї чи іншої групи, якщо він вважає, що автоматичний розподіл виконано невірно.

Додаток також повинен передбачати імпортування даних з БД та електронних таблиць, друк звітів та налаштування їх змісту, налаштування кольору інтерфейсу. У майбутньому можливий розвиток додатку з використанням нейронних мереж для більш глибокого аналізу.

Такий додаток дозволив би спеціалістам майже повністю автоматично проводити дослідження та порівняння великої кількості знахідок та не загубити якусь з них, підвищити швидкість обробки інформації.

#### **Список використаних джерел**

1 Мартынов А. И., Шер Я. А. Методы археологического исследования: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 223 с.

2 Фёдоров-Давыдов Г. А. Статистические методы в археологии // М.: «Высшая школа», 1987. – 216 с.

3 Статистические методы в археологических исследованиях: история развития (конец XIX – 60-е гг. XX в.). URL: <https://www.gramota.net/materials/3/2013/5-1/51.html> // Дата звернення: 7.03.2021.

4 Раскопки курганов. URL: [https://archeolog.pp.ua/arхеologiya/raskopkidrevnihpogrebenii/135-raskopki\\_kurganov.html](https://archeolog.pp.ua/arхеologiya/raskopkidrevnihpogrebenii/135-raskopki_kurganov.html) // Дата звернення: 7.03.2021.

## **БУДОВА МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ, УРАЗЛИВОСТІ ПРОТОКОЛУ SS7**

У сьогоденних реаліях для спілкування частіше використовують соціальні мережі та месенджери, аніж звичні для багатьох телефонні дзвінки. Однак проблема захисту мобільного зв'язку актуальна і на сьогодні, адже до телефонних номерів прив'язуються банківські карти, акаунти у різних додатках. У свою чергу розробники та спеціалісти з інформаційної безпеки наголошують на необхідності встановлення двоетапної аутентифікації через SMS, та чи безпечно це насправді? Із ходом часу та технологічним розвитком, у ногу із винайденням нових захищених систем декотрі знаходять уразливості. Повністю захищеної та ідеальної системи не існує, чим часто користуються зловмисники. Програмні дірки чи похибки через людський фактор, навіть бездоганну систему можна зламати, це лише питання часу.

Усім нам відома будова стільникового зв'язку – на площі розміщують базові станції, котрі, в свою чергу, поділяють між собою зону покриття на соти. При переміщенні цією зоною телефон перемикається між станціями зв'язку. Для підтримання роботи зв'язку використовують різні протоколи, зокрема Signaling System No. 7 (SS7).

У телефонних мережах, в тому числі і мобільних, чітко поділяються абонентський (голос або дані) і службовий трафік (наприклад, для встановлення з'єднання). По суті, службовий трафік - це і є та сама система сигналізації № 7, що включає в себе певний набір протоколів, правил і повідомлень.[1]

Більшість атак в мережі SS7 базуються на головному принципі мереж стільникового зв'язку - мобільності абонента. По-перше, для того щоб виклик дійшов до абонента, в системі повинна зберігатися і оновлюватися інформація про місцезнаходження абонента. Сама ця інформація може бути об'єктом атаки. По-друге, мобільність абонента має на увазі доступність послуг не тільки в будь-якій точці, де присутнє радіопокриття домашньої мережі, але також в мережах роумінг-партнерів (наприклад, за кордоном).

Взаємодія мережевих елементів оператора відбувається за допомогою стандартизованих повідомлень SS7. Мережа SS7 використовується практично всіма операторами мобільного зв'язку. Зловмисник може перебувати де завгодно: повідомлення

можуть приходити з будь-якої країни світу і з будь-якої мережі. При цьому фільтрація Деякі повідомлення можуть привести до порушення роботи роумінгу та міжнародних операторів.[2]

Ми звикли використовувати для мобільних комунікацій звичайні телефонні номери. У технічних термінах мобільного зв'язку ці номери називаються MSISDN - Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network Number. Цей номер присвоюється абоненту при укладенні договору з мобільним оператором. Але в надрах мережі зв'язку абоненти адресуються за іншим ідентифікатором - IMSI (International Mobile Subscriber Identity), який прив'язується до конкретної SIM-карти. Переважна більшість операцій вимагають адресації абонента саме по IMSI, отже, для проведення більшості атак, спрямованих на конкретного абонента, зловмисникові в першу чергу потрібно дізнатися цей ідентифікатор.

SMS-повідомлення в мобільних мережах проходять каналами сигналізації, зовсім не торкаючись каналів голосового і пакетного трафіку. У них вказуються такі дані: номер MSISDN відправника, номер MSISDN одержувача, текст SMS. У базу даних абонентів HLR звертається SMS-центр, щоб отримати IMSI абонента і адресу обслуговуючого його комутатора. SMS-центр відправляє повідомлення SendRoutingInfoForSM протоколу MAP, де в якості параметра вказує номер MSISDN абонента одержувача. У базі даних HLR зберігається адреса комутатора, який обслуговує абонента в даний момент. Крім того, в HLR зберігаються відповідності MSISDN і IMSI. Саме ці два параметри HLR і віддасть у відповідному повідомленні SendRoutingInfoForSM. Після SMS-центр відправляє повідомлення MT-ForwardSM на отриману адресу комутатора, в якому передає текст SMS, вказує номер MSISDN відправника (він відобразиться при отриманні SMS), а абонента-отримувача адресує за IMSI. Приймаючий комутатор відправляє SMS-повідомлення одержувачу.

У підсумку виходить, що зловмисник, який підключився до мережі SS7, для здійснення своїх атак спочатку може знати тільки лише номер цільового абоненту. Відправивши повідомлення SendRoutingInfoForSM, він отримає адресу HLR, адресу MSC і IMSI абонента.[1]

Для побудови вузла, що емулює роботу оператора стільникового зв'язку або окремого компонента мережі, може бути використаний персональний комп'ютер під управлінням ОС сімейства Linux. Формування повідомлень сигналізації SS7 і відправка їх в мережу здійснюється засобами загальнодоступних стеків протоколів SS7. Для всіх подібних атак характерні наступні параметри: складність реалізації атаки, враховуючи умови (3) – середня;



відтворюваність атаки, тобто можливість її успішного повторення іншими зловмисниками – висока.[2]

Із безлічі атак на SS7 можна виділити такі:

- Розкриття ідентифікатора IMSI. Ціллю атаки є дослідження мережі оператора, отримання абонентських даних.
- Розкриття місцеположення абоненту.
- Порушення доступності абоненту. Ціль: зробити неможливим отримання дзвінків та SMS для абоненту.
- Перехоплення вхідних SMS-повідомлень. Використовується для зламу акаунтів із двоетапною аутентифікацією через SMS, зокрема при вході у акаунт інтернет банкінгу.
- Підслуховування вхідних дзвінків.

З проведених досліджень робимо висновок, що уразливості протоколу SS7 на сьогодні залишаються актуальними. Усі ці атаки є різними типами MitM, (Man-in-the-Middle). Однак для їх реалізації частіше потрібне спеціальне обладнання та вузькоспеціалізовані фахівці, з чого випливає другий висновок – звичайні злочинці не стануть витратити стільки часу для зламу однієї людини, тож атаки на мобільний зв'язок не загрожують звичайним користувачам. Проте у 2013 році стало відомо про тотальне стеження АНБ за громадянами США, уразливості SS7 характеризувалися як один із способів, використаних АНБ.

#### **Список використаних джерел**

1. Взлом мобильной связи через SS7: перехват SMS и прочее [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://xakep.ru/2015/07/17/mobile-hacking-ss7/>.
2. Уязвимости сетей мобильной связи на основе SS7. // Positive Technologies. – 2014. – С. 4–5.
3. Кража денег с банковских счетов путем перехвата кодов в SMS [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kaspersky.ru/blog/ss7-hacked/22218/>.
4. Страх и ужас SS7 [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/531138/>.
5. Russell, Travis (2002). Signaling System #7 (4th ed.). New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-138772-9.

## **АДАПТИВНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ**

Системи керування пройшли довгий еволюційний шлях від найпростіших систем до високоінтелектуальних адаптивних систем, що використовуються в наш час. Дивлячись на історію можна трохи гіперболізовано, можливо, виділити певні етапи розвитку систем керування.

Перший етап – прості аналогові системи, котрі не зважаючи на свою простоту були дуже надійними. Яскравим прикладом такої системи є відцентровий регулятор Ватта. Він являє собою пристрій, що реалізує негативний зворотній зв'язок, слугуючи регулятором швидкості обертання в машинах різного призначення і принципу дії [1]. З плином часу такі системи вдосконалювались і це призвело до виникнення другого етапу.

Другий етап – технічні системи, що використовують для виконання своїх функцій електронні обчислювальні машини та сучасні сенсори. Одними з найдоречніших прикладів таких системи є система автоматичної регуляції яскравості екрану смартфона, система автоматичного повороту екрану смартфона. Використання технологічних досягнень людства дало підставу для виникнення адаптивних систем керування.

Адаптивними системами автоматичного керування називаються системи у яких автоматично змінюється алгоритм керування з метою збереження показників якості при довільному зміщенні характеристик керованого об'єкта та зовнішніх умов.

За способом керування адаптивні системи підрозділяються на:

- самоналаштовувальні системи;
- самоорганізовані системи;
- самонавчальні системи[2].

Самоналаштовувальні системи - системи, бажаний керуючий вплив яких досягається зміною параметрів власне керуючого пристрою в залежності від даних про зовнішнє середовище та даних про зміну динамічних характеристик об'єкта керування в процесі керування.

Окремим випадком адаптивних систем є екстремальні системи, які застосовуються для автоматичного пошуку екстремуму керованого параметра, і, в залежності від зміни його

положення, автоматично змінюють алгоритм дій. Здебільшого такі системи є оптимальними – тобто у процесі своєї роботи знаходяться в автоматичному пошуку оптимальних параметрів. Прикладом екстремальної системи є система автоматичної регуляції температури газової печі. До речі за способом досягнення самоналаштування існують системи з сигнальною(пасивною) та параметричною(активною) моделлю адаптації, системи, що використовують обидва види адаптації називають комбінованими [3].

Пасивна модель адаптації передбачає взаємопов'язаність ланок системи і її налаштувань з мінливими зовнішніми збуреннями на основі аксіоматичних даних і існуючого досвіду. У разі, якщо об'єкт не стаціонарний і відомі закономірності зміни величин його параметрів, то можливе застосування зазначеного методу.

Активна модель адаптації застосовується в разі зміни параметрів об'єкта за невстановленою закономірністю, у вигляді зміни ланок і їх налаштувань в залежності від поточних даних, що надходять в процесі керування. Залежно від застосовуваного методу адаптації самоналаштовувальні системи керування поділяються на пошукові та безпошукові.

Пошукові системи вносять пробне змінення в параметри керуючого пристрою, контролюючи при цьому відгук системи на цю зміну. При поліпшенні керуючих параметрів системи, система продовжує зміни параметрів керуючого пристрою в тому ж напрямку, при погіршенні якості управління, система змінює напрямок зміни параметрів. Безпошукові системи регулюють керуючі параметри на основі порівняння параметрів заданої еталонної моделі та фактичних вихідних параметрів. На цьому перелік особливостей самоналаштовувальних систем закінчено, перейдемо до двох інших типів [4]. Так як вони є більш складними ми лише поверхнево ознайомимося з їх суттю і прикладами.

Самоорганізовані системи - системи, в яких змінюються керуючі параметри, структура системи (можуть включатися додаткові ланки) і можуть змінюватися параметри ланок системи. Приклад такої системи - кілька автоколивальних випромінювачів електромагнітних хвиль, і система керування, яка вирівнює випромінювачі відносно один одного.

Самонавчальні системи - системи, у яких можуть змінюватися керуючі параметри, структура і параметри самої системи, крім того, дані системи здатні покращувати якість управління на підставі раніше отриманого досвіду, тобто запам'ятовувати і змінювати алгоритм своєї роботи в напрямку покращення якості [5]. Яскравий приклад системи такого типу – нейронна мережа голосовий асистент «Siri».

Адаптивні системи керування – технологія яка зазнала стрімкого розвитку в останні роки. Поглиблене вивчення цієї сфери актуально так як такі системи використовуються у всіх сферах людської діяльності, від промисловості (наприклад керування температурою і тиском у плавильних печах) до армії ( наприклад високоточна керована зброя ПТРК «Стугна-П», системи наведення і корегування вогню ракетних систем залпового вогню). Адаптивне керування зараз є незамінним у всіх прогресивних розробках.

#### Список використаних джерел

1. Кисликов В. Ф. Будова й експлуатація автомобілів / В. Ф. Кисликов, В. В. Лущик., 1999. – 400 с. – (Либідь).
2. Юрєвич Е. И. Теория автоматического управления / Е. И. Юрєвич. – СПб, 2007. – 560 с.
3. Корнеев, Н.В. Теория автоматического управления с практикумом / Н.В. Корнеев. - М.: Academia, 2017. - 394 с.
4. Малафеев, С.И. Теория автоматического управления: учебник / С.И. Малафеев. - М.: Academia, 2018. - 232 с.
5. Self-Organizing Control of Stochastic Systems. — М.: Наука, 1980. — 400 с.

**Конєва О. І.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф

### МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИРШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАВДАНЬ

Ігрову модель можна визначити, як сукупність  $(x, y)$  правил поведінки при конфліктній ситуації і функції платежу  $A(x, y)$  для кожного гравця на будь-якому етапі гри [1].

З огляду на те, що теорія гри кваліфікується як деякий розділ математики, опис її предмета також має формулюватися чітко та математичним чином

*Моделі матричних ігор.*

Матрична гра - це парна гра, яка задається набором чистих стратегій  $\{1, \dots, n\}$  і  $\{1, \dots, m\}$  першого і другого гравця, а також платіжної матрицею  $(a_{ij})_{m \times n}$ , що визначає виграш першого гравця при виборі гравцями стратегій  $i$  і  $j$  відповідно. Метою першого гравця є максимізація свого виграшу, а метою другого - мінімізація виграшу супротивника [2].

Теорія матричних ігор дозволяє нам розглянути і з легкістю вирішувати завдання прийняття рішень в ситуаціях з кількома учасниками, коли значення цільової функції для кожного залежить також і від рішень, прийнятих іншими учасниками. Тому важлива роль у матричних іграх відводиться застосуванню завдань матричних ігор на практиці. В економіці гравці - це підприємства-виробники, торгові компанії, банки та інші організації.

*Розглянемо приклад вирішення економічних завдань матричним методом на прикладі швейного підприємства.*

Українська фабрика жіночого одягу ТМ «Fashion Girl» реалізує свою продукцію через онлайн-магазин Prom.ua. Збут залежить від стану погоди. В умовах теплої погоди підприємство реалізує 400 піджаків і 800 футболок, а при прохолодній погоді - 700 піджаків і 200 футболок. Витрати на виготовлення одного піджака дорівнює – 1000 грн, а футболка - 200 грн, ціна реалізації відповідно дорівнює 1700 грн і 400 грн. Визначити оптимальну стратегію швейного підприємства.

Складемо математичну модель задачі. У зв'язку з можливими станами попиту підприємство має в своєму розпорядженні двома стратегіями:

- 1) A1 = (400, 800) - реалізує 400 піджаків і 800 футболок;
- 2) A2 = (700, 200) -реалізує 700 піджаків і 200 футболок.

Природа має також двома стратегіями:

- 1) B1-тепла погода;
- 2) B2-прохолодна погода.

Якщо підприємство прийме стратегію A1 і попит дійсно буде перебувати в першому стані, тобто погода буде теплою (B1), то випущена продукція буде повністю реалізована і дохід складе:

$$P_{11} = 400 * (1700-1000) + 800 * (400-200) = 440\ 000.$$

Якщо підприємство прийме стратегію A1, а попит буде перебувати в стані B2 (прохолодна погода), то дохід складе:

$$P_{12} = 400 * (1700-1000) + 200 * (400-200) - (800-200) * 200 = 200\ 000$$

Аналогічно, якщо підприємство вибере стратегію A2, а природа - стратегію B1 (тобто тепла погода), то дохід складе:

$$P_{21} = 700 * (1700-1000) + 800 * (400-200) - (700-400) * 1000 = 350\ 000.$$

Якщо підприємство вибере стратегію A2, а природа - стратегію B2, то:

$$P_{22} = 700 * (1700-1000) + 200 * (400-200) = 530\ 000.$$

Розглядаючи підприємство і природу як двох гравців, отримаємо платіжну матрицю гри:

$$P = \begin{matrix} & 400\,000 & 200\,000 \\ & 350\,000 & 530\,000 \end{matrix}$$

Ця матриця буде служити ігровий моделлю завдання.

Оскільки максиміна стратегія гри становить  $\alpha = \max(200\,000, 350\,000) = 350\,000$ , а мінімаксна  $\beta = \min(400\,000, 530\,000) = 400\,000$ , ціна гри  $V$  лежить в діапазоні від 350 000 до 400 000 грн.

Середній виграш першого гравця, якщо він використовує оптимальну змішану стратегію  $(x_1, x_2)$ , а другий гравець - чисту стратегію, відповідну на одну платіжної матриці, дорівнює ціні гри  $V$ :

$$400\,000x_1 + 200\,000x_2 = V.$$

Той же середній виграш отримує перший гравець, якщо другий гравець застосовує стратегію, відповідну дві колонки платіжної матриці, тоді

$$350\,000x_1 + 530\,000x_2 = V.$$

З огляду на, що  $x_1 + x_2 = 1$ , отримуємо систему рівнянь для визначення оптимальної стратегії першого гравця і ціни гри:

$$\begin{cases} 400\,000x_1 + 200\,000x_2 = V; \\ 350\,000x_1 + 530\,000x_2 = V; \\ x_1 + x_2 = 1. \end{cases}$$

Вирішуючи цю систему рівнянь, знаходимо:

$$x_1 = 0,8684$$

$$x_2 = 0,1316$$

$$V = 373\,680$$

Математичний метод вивчення оптимальної стратегії в іграх є невід'ємна частина рішення безліч економічних програм. Теорія ігор – це відмінний інструмент прогнозування. За допомогою матричних ігор можна визначити оптимальний випуск продукції для підприємства, оптимальну виплату страхових внесків, оцінювати ігрові стратегії учасників і вибрати найкращий із запропонованих варіантів.

Теорія матричних ігор дозволяє нам вирішувати завдання прийняття рішень в ситуаціях з кількома учасниками, коли значення цільової функції для кожного залежить також від рішень прийнятих іншими учасниками. Тому важливу роль в матричних іграх відводиться конфліктам і спільних дій.

Теорія матричних ігор широко знайшла своє застосування для аналізу проблем мікроекономіки, а також і в інших сферах.

#### **Список використаних джерел**

1. Игровые модели. Классификация игровых моделей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/1485832.html>
2. Элементы теории матричных игр. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/or\\_part5.pdf](http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/or_part5.pdf)
3. Основы теории игр: учебное пособие / Л.В. Колобашкина. – [3-е изд.], – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 198 с.
4. Математическая теория игр и приложения / В.В. Мазалов. – М.: Лань, 2016. – 448 с.
5. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. – Новосиб.:НГТУ, 2013. – 167 с.

**Котко В. П.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф.

### **МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОНЛАЙН-МАГАЗИНІВ**

У світі електронної комерції гра на випередження є не просто однією зі складових стратегії розвитку, а необхідністю, запорукою динамічного зростання в умовах стрімких конкуренцій. Коли справа доходить до роботи над просуванням Інтернет-магазину, стає зрозуміло, що трафіку не може бути занадто багато. Чим вище цільової трафік на сайт, тим більше буде продаж і потенціал зростання прибутку.

Методи оптимізації поділяються на прямі та ітераційні. Оптимізація полягає в знаходженні найкращого варіанта. Методи оптимізації застосовуються до пошуку розрахунку оптимальної технології, оптимальної геометричної конструкції, найкращого часу для технологічних процесів і подібних задач.

Метод розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь відносять до класу прямих, або точних, якщо за умови відсутності округлень він дає точний розв'язок задачі після скінченного числа арифметичних і логічних операцій.

Ітераційні методи розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь - це методи, що базуються на послідовному наближенні до розв'язку шляхом багатократного застосування

деякої обчислювальної процедури, при цьому вихідними даними для кожної наступної процедури є результати застосування попередніх процедур. Наслідком такого ітераційного процесу є послідовність, яка при виконанні деяких умов збігається до розв'язку задачі.

*Розглянемо методи оптимізації онлайн-магазинів:*

1. Оптимізація швидкість завантаження;
2. Написання якісного та привабливого змісту;
3. Оптимізація структури сайту інтернет-магазину;
4. Оптимізація зображень;
5. Налаштування основного дзеркала інтернет-магазину і єдиного формату URL;
6. Створення і доопрацювання адаптивного дизайну інтернет-магазину;
7. Підключення основних інструментів веб-майстрів на сайт інтернет-магазин;
8. Видалення або редагування дублів сторінок і контенту;
9. Перевірка і вдосконалення швидкості завантаження сторінок;
10. Створення мікророзмітки на сторінках товарів;
11. Перевірка та виправлення помилок на сторінках пагінацію інтернет-магазину.

В основному до кожного з Інтернет-магазинів необхідний індивідуальний підхід, тому спеціалісти проводять обов'язковий попередній аудит сайту, щоб визначити можливі помилки і оптимізувати сайт.

#### **Список використаних джерел**

6. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.

7. Синєглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн./ В.М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. – Нац. Авіаційний ун-т. – К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.

8. Електронна комерція: 8 порад щодо оптимізації вашої торгової послідовності. URL: <https://www.hebergementwebs.com/електронна-комерція/e-commerce-8-tips-to-optimize-your-shopping-tunnel> (дата звернення: 15.04.2020).

Продвижение сайтов интернет-магазинов. URL: <https://lemarbet.com/category/prodvizhenie-sajtov-internet-magazinov/> (дата звернення: 15.04.2020).



Лазаревська Ю.А.,

асистент кафедри математичних методів та  
системного аналізу Маріупольського  
державного університету

## **ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ**

З кожним роком інформаційні технології продовжують стрімко розвиватися, тим самим створюючи нові способи впливу на інформацію. Розвиток інформаційних технологій дає можливість підприємствам оптимізувати власну роботу за рахунок цифрових копій даних, які мають свій ряд переваг перед фізичним носієм: швидкий доступ, довгострокове зберігання без зносу кінцевого інформаційного джерела, збереження фізичного простору і т.д. Але крім позитивних моментів присутній і негативний вектор при застосуванні інформаційних систем: складність забезпечення безпеки інформації, обслуговування інформаційних носіїв, резервне копіювання даних і наймання фахівців в області обслуговування і безпеки цифрової інформації, покупка або розробка специфічного програмного забезпечення.

Для здійснення ефективного менеджменту в сучасних реаліях, захист інформації, є обов'язковою умовою, так як є необхідним на всіх етапах розвитку організації. Корпоративні мережі частіше за інших піддаються загрозам, так як через них йде потік інформації що характеризує діяльність організації. Зупинка даного потоку інформації паралізує всю діяльність організації, що стає причиною серйозних матеріальних збитків і втратою іміджу.

Сучасна інформаційна безпека компанії базується на концепції комплексного захисту інформації, що має на увазі одночасне використання багатьох взаємопов'язаних програмно-апаратних рішень і заходів соціального характеру, які підтримують і доповнюють один одного. Варто відзначити, що крім традиційних методів захисту, на загальному ринку безпеки інформації, є методи, що застосовуються в інших сферах діяльності, які можуть бути не гірше або краще, ніж ті, що вже є на ринку. Правильне застосування даних технологій забезпечить максимально можливий захист інформації в корпоративних мережах будь-якої організації. Таким чином, інформаційна безпека вимагає особливої уваги. Це ядро, яке забезпечує коректну діяльність всього підприємства і нехтування нею веде до негативних фінансових і іміджевих наслідків.

Фахівці відзначають, що головною загрозою для інформаційних технологій - інфраструктури є вірус (троянське ПЗ, черв'яки), але не варто забувати, що істотної шкоди несуть і шпигунське ПЗ, спам, фішинг-атаки (вид Інтернет шахрайства, метою якого є отримання доступу до конфіденційної інформації), соціальний інжиніринг. Загрози безпеці локальних обчислювальних мереж, є серйозною проблемою для підприємств, так як це означає, що зловмисник проник на територію організації або ж завербував одного зі співробітників. Доступ отримує від одного з комп'ютерів підприємства, тобто має пряме підключення до локальної комп'ютерної системи компанії зсередини, що може привести до масових збоїв, витоку інформації і повної її втрати.

Веб загрози - це один з найпоширеніших типів атак. Її суть полягає у використанні шкідливих URL- адрес для впровадження шкідливих програм. Так само використовують шкідливі сценарії зламуючи легальні сайти.

Далі розглянемо спам-атаки. Такого роду загрози - це масова розсилка повідомлень, зазвичай комерційного або рекламного характеру, часто містить вірусні файли. У корпоративному середовищі так само може стати предметом загрози хедхантингу (headhunting).

Мережеві атаки - це як правило, віддалене вплив на комп'ютер з використанням програмних методів. Метою подібних атак є порушення конфіденційності даних: крадіжка інформації, доступ до чужого комп'ютера, зміна файлів. Такі атаки дуже складні і тому їх найменша кількість, але збиток від них величезний.

Крім зовнішніх загроз, негативно вплинути на безпечність можуть і співробітники організації.

Реалізація шкідливих алгоритмів може привести до зупинки системи, її збоїв, втраті даних і підміні або витоку інформації.

Таким чином, головними завданнями систем інформаційної безпеки є:

- можливість оперативного отримання інформаційних послуг і забезпечення доступності даних для авторизованих користувачів;
- гарантія цілісності інформації - її актуальності і захищеності від несанкціонованих змін або знищення;
- забезпечення конфіденційності даних.

Для вирішення зазначених вище цілей застосовуються такі методи захисту інформації як: створення міжмережевих екранів, криптографія, аутентифікація, реєстрація, протоколювання і управління доступом.

Для забезпечення безпеки інформації необхідно вжити таких заходів:

- сформулювати політику безпеки і складання відповідної документації;
- впровадження технічних засобів захисту інформації.

Для забезпечення цілісного захисту інформації в організації слід використовувати технології антивірусного захисту інформації. Таке ПЗ направлене на екранування робочих мереж від несанкціонованого ворожого ПЗ. Забезпечує захист робочих станцій, закриває поштові шлюзи, проксі-сервери і інші шляхи проникнення вірусів. На відміну від домашнього використання, в корпоративних умовах найбільш ефективним рішенням буде використання декількох антивірусів, для забезпечення найбільшого діапазону заблокованих загроз [1].

Ще одним ефективним методом забезпечення захисту інформації в менеджменті є міжмережеві екрани. Такі екрани забезпечують поділ мереж і усувають порушення користувачами встановлених правил безпеки. Міжмережеві екрани так само здатні взаємодіяти з антивірусом і забезпечити можливості VPN для організації [2, 3].

Для будь-якої серйозної організації необхідно впровадження системи виявлення атак. Такі системи інтегровані із засобами блокування шкідливих впливів. Система акцентує увагу адміністратора, тільки на ті загрози, які несуть істотну шкоду організації. Мінусом цієї системи є дуже низький швидкісний показник роботи.

Підвищення безпеки інформації в організації можна також досягти шляхом контролю доступу та засобів захисту інформації всередині мережі. У великих компаніях з метою підвищення безпеки створюється автоматизація системи управління інформаційною безпекою, через загальну консоль. Забезпечується розмежування доступу між співробітниками відповідно до їх функціоналу. Одним з ефективних методів є створення корпоративного VPN, який забезпечує більш надійне шифрування трафіку всередині організації.

### **Література**

1. Родионов, М. А. Методологические аспекты информационного аудита в менеджменте предприятия / М. А. Родионов. — Научный Вестник МГТУ ГА. — 2009. — № 156. — С. 68–74.
2. Шаньгин, В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства / В. Ф. Шаньгин. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 544 с.
3. Столяренко, А. В. Применение информационно-коммуникационных технологий в деятельности предприятий туристской сферы / А. В. Столяренко, А. А. Данильченко //

**Levitska T.O.**

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences

**Dubovkina M.Y.**

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences

SHEI "Priazov State Technical University" Mariupol, Ukraine

## **SOME ASPECTS OF CHANGING THE THERMAL PROPERTIES OF THE LINING OF METALLURGICAL UNITS OF PERIODIC ACTION**

In the production of steel in a converter, both the stable chemical composition and the temperature of the cast iron are of great importance. This makes it possible to significantly increase the productivity of steel-making units as a result of the standardization of processes and the elimination of heats with blowing, as well as to reduce metal losses. Predicting heat losses through the masonry of a cast iron ladle consists in visualizing this process, calculating its characteristics and optimizing technological and design parameters in order to improve product quality.

The proposed mathematical model is based on a method for determining heat losses to accumulation by the masonry of a cast iron ladle, which takes into account the surface (contact) temperature of the lining - cast iron and the change in the thermophysical properties of refractories when interacting with the melt.

Let's compose the heat balance of the active layer of the lining

$$\Delta Q_1 = \Delta Q_2 \quad (1)$$

where  $\Delta Q_1$  - is the amount of heat supplied to the surface from the inside (heat accumulated by the layer);

$\Delta Q_2$ - the amount of heat leaving this surface.

$$\Delta Q_1 = \sqrt{\lambda c \rho \tau} (T_k - T_{ox}), \quad (2)$$

and upon cooling by radiation,  $\Delta Q_2$  can be determined by the formula

$$\Delta Q_2 = \varepsilon C_0 \left( \frac{T_{cp}}{100} \right)^4 \tau \quad (3)$$

Because the amount of heat entering the surface from the inside of the cooled layer is equal to the amount of heat leaving this surface, using equality (2) and (3), we obtain

$$\sqrt{\lambda c \rho \tau} (T_{\kappa} - T_{ox}) = C_0 \left( \frac{T_{cp}}{100} \right)^4 \tau \quad (4)$$

For the cooling process of an empty cast iron ladle, the following assumptions are made: heat loss by radiation, taking into account convective heat transfer, is taken as radiation of an absolutely black body, and the flow from the cooled inner surface is reduced by the corresponding the ratio of the areas  $F_g / F_{vn}$ , where  $F_g$  is the area of the neck of the cast iron ladle,  $m^2$ ;  $F_{vn}$  - the area of the inner surface of the ladle, which is in contact with the cast iron,  $m^2$ .

$$\sqrt{\lambda c \rho} = A \frac{T_{\kappa}^5 - T_{ox}^5}{(T_{\kappa} - T_{ox})^2} \sqrt{\tau_{ox}}, \quad (5)$$

где  $A = \frac{1}{5} C_0 \frac{F_g}{F_{vn}}$

$\sqrt{\lambda c \rho}$  - accumulating capacity coefficient. In [5], this value is called the coefficient of thermal activity.

Relation (1) is valid for any moment of time in the process of cooling the lining of a cast iron ladle and equation (5) can be used to determine the thermophysical properties of the lining in real conditions [6].

**Table 1**  
**The average value of the temperature of the masonry of empty ladles during cooling, and its thermophysical properties**

$\tau$ , МИН	5,5	7,5	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	150,0	
$T_{ox}$ , К	1198	1173	1143	1081	993	621	863	823	798	778	
$\sqrt{\lambda c \rho}$	2885	2983	3015	3310	3425	3336	3250	3252	3332	3534	$\sqrt{\lambda c \rho}_{cp}$ =3260

Analysis of the data obtained in Table 1 and reference data in Table 2 shows that the accumulating capacity coefficient calculated according to reference data [7-9] have discrepancies and differ significantly from the value obtained taking into account changes in the thermophysical

properties of the active layer. It is quite obvious that the thermophysical properties of chamotte change during operation. We have found that, first of all, the density changes.

**Table 2**

**Thermophysical properties of fireclay bricks**

Thermophysical characteristics	[7]	[8]	[9]
Density - $\rho$ , kg/m <sup>3</sup>	2950	2100	2500
Heat capacity - $c$ , kJ/kg °C	0,782	1,15	1,087
Coefficient of thermal conductivity - $\lambda$ , W/m °C	0,503	1,11	1,4
Thermal diffusivity - $a$ , m <sup>2</sup> /s	0,2x10 <sup>-6</sup>	0,4x10 <sup>-6</sup>	0,5x10 <sup>-6</sup>
Accumulation coefficient $\sqrt{\lambda c \rho}$	1077	1637	1950

This happens mainly due to the fact that cast iron penetrates into the pores of the chamotte and increases its density. The second quantity that changes in the process of interaction between the lining and cast iron is most likely  $\tau.k.$ , because heat capacity of cast iron and chamotte differ little.

In conclusion, it should be noted that the thermophysical properties of the lining can be found from equation (6), which allows one to determine the actual value, and the corresponding experimental data as applied not only to cast iron ladles, but also to other batch units. The difference between the reference and experimental data is most likely explained by the difference in the thermophysical properties of the active layer of the lining from the thermophysical properties of chamotte.

A mathematical model has been developed for determining heat losses for accumulation by the masonry of a cast iron ladle, which can be used for metallurgical units of periodic action, taking into account the surface temperature (contact) of the lining - cast iron, and changes in the thermophysical properties of refractories. The actual change in these properties was established as a result of the penetration of cast iron into the seams and pores of the refractory masonry.

The actual value of the coefficient of the accumulating capacity of the lining of cast iron ladles was determined, which made it possible to establish the cause of increased accumulation losses and outline measures to reduce them.

### *Links to literature*

1. Konovalov Yu.V. Ways of stabilization and further development of the ferrous metallurgy of Ukraine / Yu.V. Konovalov, A.A. Minaev // Metal and casting of Ukraine. – 2008. – №10. – P.16 – 17.
2. Bakhcheev N.F. Forecasting the main directions of development of steel production / N.F. Bakhcheev, V.F. Sarychev, A.A. Krivosheiko // Steel. – 2004. – № 2. – P.15.
3. Steel at the turn of the century / Edited by Yu.S. Karabasov. -M: MISIS,-2012.- 664p.
4. Technology of steel production in modern converter shops / S.V. Kolpakov, R.V. Stavrov, V.V. Smokty and others; under the general ed. S.V. Kolpakov. - M .: Mechanical engineering, 2011. – 464p.
5. Lykov A.V. Theory of thermal conductivity - M .: Higher. school, 1977.-600с.
6. Kapustin E.A., Dubovkina M.Yu. Method for determination of heat storage capacity of furnace lining. // Metallurgical and mining industry - 2002.-№.-4.-P.90-92
7. Thermophysical properties of materials of metallurgical production: K.D. Ilchenko, Yu.I. Rosengart, Yu.S. Zaitsev, R.G. Heifetz Handbook. Kharkiv: Basis. – 2004.-P.-110.
8. Litovskiy E.Ya. Thermophysical properties of refractories. / Litovskiy E.Ya., Puchkelevich N.A. Directory. M .: Metallurgy, 1992.-152p.
9. Kazantsev E.I. Industrial ovens. M .: Metallurgy, 1975. – 368p.

**Лепіна Т. А.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф

### **ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ**

Матричної грою в математичній теорії ігор називається гра двох осіб з нульовою сумою, в якій в розпорядженні кожного з них є кінцеве безліч стратегій. Правила матричної гри визначає платіжна матриця, елементи якої - виграші першого гравця, які є також програшами другого гравця [1].

На промислових підприємствах теорія ігор може використовуватися для вибору оптимальних рішень, наприклад при створенні раціональних запасів сировини, матеріалів, в питаннях якості продукції та інших економічних ситуаціях. У першому випадку

протиборствують дві тенденції: збільшення запасів, в тому числі і страхових, які гарантують безперебійну роботу виробництва; скорочення запасів, що забезпечують мінімізацію витрат на їх зберігання; у другому - прагнення до випуску більшої кількості продукції, що веде до зниження трудових витрат; до підвищення якості, що супроводжується часто зменшенням кількості виробів і, отже, зростанням трудових витрат [2].

Більш докладно застосування матричних ігор розглянемо на прикладі Маріупольського яхт-клубу «Азовсталь». Нам необхідно розрахувати, скільки слід закупити яхт (з розрахунку: одна яхта на 5 осіб), якщо кількість відвідувачів клубу коливається від 50 до 80 осіб. Абонемент коштує 100 грошових одиниць. Ціна оренди яхти - 200 грошових одиниць. Зберігання, обслуговування та оренда приміщення для яхт обходиться в 1000 грошових одиниць на рік. Розглядаємо кількість придбаних яхт в діапазоні від 10 до 16 (4 варіанти) і кількість потенційних відвідувачів клубу від 50 до 80.

Отже: Гравець А -  $x = \{x_i\} = (10,12,14,16)$  - кількість яхт ( $i = 1,2,3,4$ );  
Гравець В -  $S = \{S_j\} = (50,60,70,80)$  - кількість відвідувачів яхт-клубу ( $j = 1,2,3,4$ ).

	S1=50	S2=60	S3=70	S4=80
X1=10	2000	2000	2000	2000
X2=12	1600	2600	2600	2600
X3=14	1200	2200	3200	3200
X4=16	800	1800	2800	3800

Будуємо платіжну матрицю, елементи якої показують прибуток при прийнятті і -го рішення при j-му кількості відвідувачів яхт-клубу:

$W_{ij} = 100 * \min(5 * x_i; S_j) - 200 * x_i - 1000$  - тобто вирішальне правило в завданні формулюється як «дохід - витрати»:

Ігроки	B1	B2	B3	B4	A=min (A <sub>i</sub> )
A1	2000	2000	2000	2000	2000
A2	1600	2600	2600	2600	1600
A3	1200	2200	3200	3200	1200
A4	800	1800	2800	3800	800
B=max (B <sub>i</sub> )	2000	2600	3200	3800	

Виконавши розрахунки проаналізуємо поведінку обох гравців:

Поведінка гравця А	Поведінка гравця В
При виборі стратегії А1 – дохід складе	При виборі стратегії В1 - витрати складуть



2000 грош. од.	2000 грош. од.
При виборі стратегії A2 - дохід складе 1600 грош. од.	При виборі стратегії B2 - витрати складуть 2600 грош. од.
При виборі стратегії A3 - дохід складе 1200 грош. од.	При виборі стратегії B3 - витрати складуть 3200 грош. од.
При виборі стратегії A4 - дохід складе 800 грош. од.	При виборі стратегії B4 - витрати складуть 3800 грош. од.

Отже, гравець А вибере стратегію A1, при якій отримає не менш як 2000 грош. од. доходу. Це найбільш вигідний варіант, не залежно від поведінки гравця В. Значення дорівнює 2000, називається нижньою ціною гри. З цього випливає, що гравець В вибере стратегію B1, яка гарантує йому мінімальний програш в розмірі 2000 ден. од. Це оптимальний варіант не залежно від поведінки гравця А. Значення дорівнює 2000, називається верхньою ціною гри.

В результаті обчислювальної роботи ми бачимо, нижня і верхня ціни гри збігаються. Їх загальне значення (2000) - називається ціною гри. Тобто, виграш гравця А дорівнює програшу гравця В та гра має сідлову крапку.

Теорія ігор добре зміцнилася в багатьох галузях, стала не замінна для багатьох людей. Наявність великої кількості Нобелівських лауреатів з економіки за досягнення в області теорії ігор говорить про те, що в цій сфері за останній час досягнуто дуже багато. Сам метод досить корисний для багатьох галузей. Він виглядає легким в застосуванні, але дуже рідко сходиться на практиці [3].

#### Список використаних джерел

1. Приклад рішення задачі теорії ігор в змішаних стратегіях. URL: <https://yolkki.ru/uk/stroitelstvo/teoriya-igr-matricnyye-igry/> (дата звернення 27.10.2020)
2. Теорія ігор у задачах маркетингу. URL: <https://studfile.net/preview/2398246/> (дата звернення 27.10.2020)
3. Застосування теорії матричних ігор з нульовою сумою в створенні економічних стратегій. URL: <https://www.stud24.ru/mathematic-modelling/page1.html> (дата звернення 27.10.2020)

**Недоруба Я. О.**, студент,  
**Мельников О. Ю.**, к.т.н.,  
доцент кафедри інтелектуальних  
систем прийняття рішень  
Донбаська державна машинобудівна  
академія, м. Краматорськ

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ОПЕРАТОРА ГАЗОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОФАКТОРНОЇ РЕГРЕСІЇ**

Газотранспортна система України – одна з найпотужніших і найрозгалуженіших мереж в світі. Близько 50% природного газу до країн Європи транспортується саме українською ГТС [1]. У підпорядкуванні ТОВ «Оператор ГТС України» є низка магістральних газопроводів, які містять таке виробниче обладнання, як газорозподільні станції (ГРС) та компресорні станції (КС). Завдяки ним газ дістає до кінцевого споживача.

Щоквартально створюється так званий «Місячний звіт» від кожної газорозподільної станції (ГРС). Цей звіт містить як характеристики витратоміра, які не змінюються протягом звітного періоду, так і «результати опитування», тобто деякі показники, які змінюються щоденно.

До постійних характеристик, які тем не менш різні на різних ГРС, відносяться:

- густина, кг/м<sup>3</sup>;
- вміст N<sub>2</sub>, мол.%;
- вміст CO<sub>2</sub>, мол.%.

До «денних» характеристик відносяться:

- об'єм, тис. м<sup>3</sup>;
- середній тиск, кгс/см<sup>2</sup>;
- середня температура, °С.

Наприкінці звітного періоду розраховуються середні показники за місяць:

- середній об'єм, тис. м<sup>3</sup>;
- середній тиск, кгс/см<sup>2</sup>;
- середня температура, °С.

Вочевидь, середній тиск має залежність від об'єму, температури та інших показників (рис. 1).

Було поставлено задачу прогнозування середнього тиску газу у газопроводі на основі характеристик витратоміра та показників газопостачання. У багатьох літературних джерелах [2-3] вказується, що основним методом для вирішення цієї задачі є багатофакторний регресійний аналіз. Множинна регресія є модель, яка б пов'язала залежну змінну з низкою незалежних змінних. Множинна регресія може бути представлена лінійною або нелінійною функцією.

Для рішення задачі методом багатофакторної лінійної регресії скористаємося стандартним пакетом Deductor Studio Lite компанії Base Group Labs [4]. Вхідні дані представлені на рис 1. Приклад використання методу багатофакторної лінійної регресії в середовищі Deductor Studio представлений на рис. 2 – 4.

ГРС	Місяць	Рік	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Вміст N <sub>2</sub> , мол. %	Вміст CO <sub>2</sub> , мол. %	Сер. об'єм, тис. м <sup>3</sup>	Сер. темп., °C	Сер. тиск, кгс/см <sup>2</sup>
ГРС1	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	72,75547581	-3,742581	3,7732258
ГРС1	3	2020	0,7031	0,833	0,1976	62,88576161	-2,166129	3,8316129
ГРС1	6	2020	0,7031	0,833	0,1976	25,13652733	14,399333	2,964
ГРС1	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	28,52063733	11,759333	3,0083333
ГРС2	12	2019	0,7019	0,7169	0,1868	296,4760677	1,5770968	2,9680645
ГРС2	3	2020	0,7181	1,0758	0,3763	230,3885197	1,7377419	2,9280645
ГРС2	6	2020	0,7181	1,0758	0,3763	36,220909	20,144	2,5566667
ГРС2	9	2020	0,7184	1,1436	0,3361	34,67737533	17,676667	2,561
ГРС3	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	146,2572006	-10,03355	3,2416129
ГРС3	3	2020	0,7031	0,833	0,1976	116,9706845	-4,389032	3,2229032
ГРС3	6	2020	0,7031	0,833	0,1976	31,285415	17,251667	2,546
ГРС3	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	22,276088	12,858667	2,5072414
ГРС4	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	141,0786355	-4,243871	3,5525806
ГРС4	3	2020	0,7169	1,4638	0,2964	108,0490155	-4,007	3,5543333
ГРС4	6	2020	0,7169	1,4638	0,2964	26,254952	9,9883333	3,049
ГРС4	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	24,57181	14,02	3,06

**Рис. 1. Найвні дані**

Атрибут	Коефіцієнт
9.0 <Константа>	19,512
9.0 Густина, кг/м <sup>3</sup>	-23,546
9.0 Вміст N <sub>2</sub> , мол. %	0,38959
9.0 Вміст CO <sub>2</sub> , мол. %	1,136
9.0 Сер. об'єм, тис. м <sup>3</sup>	-0,0018844
9.0 Сер. темп., °C	-0,042725

**Рис. 2. Коефіцієнти регресії**

ГРС	Місяць	Рік	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Вміст N <sub>2</sub> , мол#%	Вміст CO <sub>2</sub> , мол#%	Сер# об'єм, тис#м <sup>3</sup>	Сер#тем#., °C	Сер#тиск, кгс/см <sup>2</sup>	Сер#тиск, кгс/см <sup>2</sup> _OUT	Сер#тиск, кгс/см <sup>2</sup> _ERR
ГРС1	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	72,7554758064516	-3,74258064516129	3,77322580645161	3,52851191801607	0,0341426768390247
ГРС1	3	2020	0,7031	0,833	0,1976	62,8957616129032	-2,16612903225806	3,83161290322581	3,47975703429818	0,070584595545338
ГРС1	6	2020	0,7031	0,833	0,1976	25,1365273333333	14,3993333333333	2,964	2,84313726976489	0,0083284682175816
ГРС1	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	28,5206373333333	11,7593333333333	3,00833333333333	2,94955348378658	0,00196986866520037
ГРС2	12	2019	0,7019	0,7169	0,1868	296,476067741935	1,57709677419355	2,96806451612903	2,85040493332592	0,00789286982108942
ГРС2	3	2020	0,7181	1,0758	0,3763	230,388519677419	1,73774193548387	2,92806451612903	2,9417253290725	0,000106397989330952
ГРС2	6	2020	0,7181	1,0758	0,3763	36,220909	20,144	2,55566666666667	2,52121412489824	0,00067674159011872
ГРС2	9	2020	0,7184	1,1436	0,3361	34,6773753333333	17,6766666666667	2,561	2,60322099930774	0,00101633609105968
ГРС3	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	146,257200645161	-10,0335483870968	3,24161290322581	3,65878450856186	0,0992224195027393
ГРС3	3	2020	0,7031	0,833	0,1976	116,970684516129	-4,38903225806452	3,22290322580645	3,47281188864203	0,0356076205462073
ГРС3	6	2020	0,7031	0,833	0,1976	31,285415	17,2516666666667	2,546	2,70968511672956	0,0152756154397856
ГРС3	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	22,276088	12,8586666666667	2,50724137931034	2,91435205480862	0,094494234989357
ГРС4	12	2019	0,7031	0,833	0,1976	141,078635483871	-4,24387096774194	3,55258064516129	3,42118069774473	0,00984397981544284
ГРС4	3	2020	0,7169	1,4638	0,2964	108,049015483871	-4,007	3,55433333333333	3,50635241391918	0,00131255485603931
ГРС4	6	2020	0,7169	1,4638	0,2964	26,254952	9,98833333333333	3,049	3,0625391182252	0,000104510780907623
ГРС4	9	2020	0,7031	0,833	0,1976	24,57181	14,02	3,06	2,86040833766922	0,0227125095130823

Рис. 3. Вхідні дані та результати

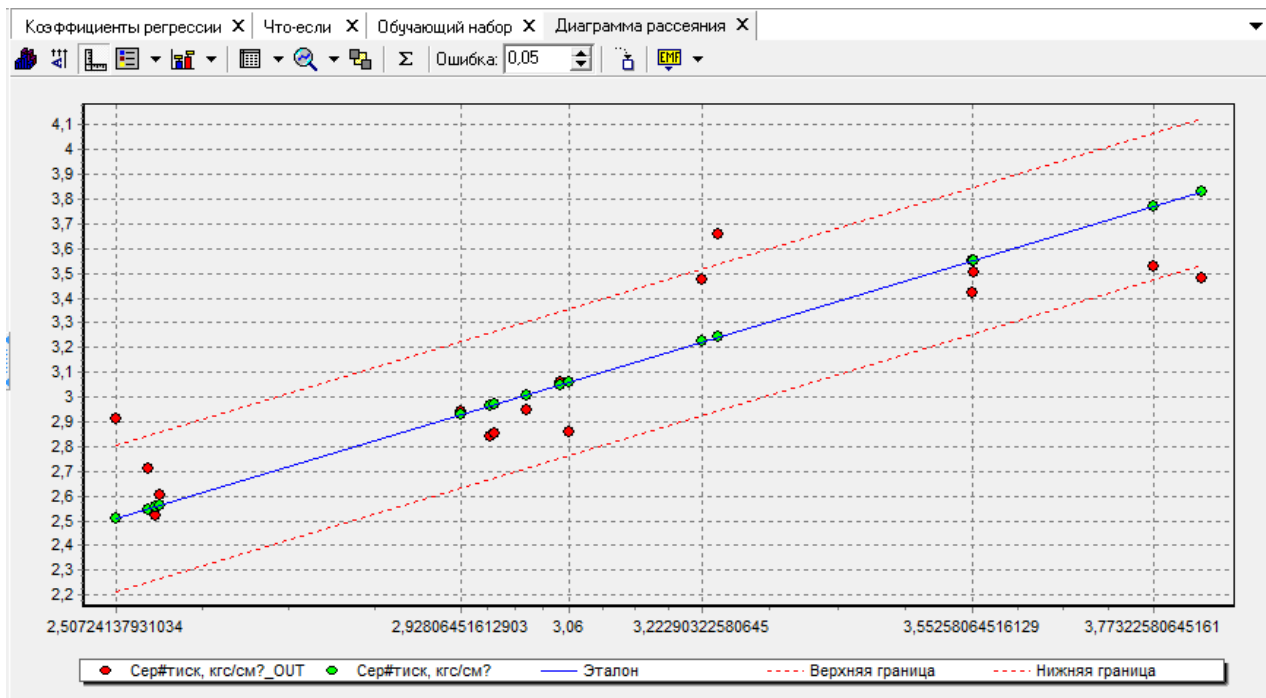


Рис. 4. Діаграма розсіювання

Можна зробити висновок, що багатофакторна лінійна регресія є не достатньо точним засобом для рішення задачі, і треба використовувати інші методи, наприклад, метод штучних нейронних мереж.

#### Список використаних джерел

6 Оператор ГТС України [Електронний ресурс]. – Режим доступу:: <https://tsoua.com> // Дата звернення: 14.03.2021.

7 Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие / И. А. Чубукова. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.

8 Боровиков В. П. Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 608 с.

9 BaseGroup Labs: официальный сайт. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/intro> // Дата звернення: 16.03.2021.

**Овсяницький В.В.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету  
Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф

## **МЕТОД БАЙЄСІВСЬКИХ МЕРЕЖ В РОЗРОБЦІ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ**

Поняттям «байєсівські мережі» позначають графічні структури, які служать для подання імовірнісних відносин між значним числом змінних, а також структури, необхідні для здійснення імовірнісного виведення на основі представлених змінних.

Альтернативною назвою методу байєсівських мереж виступає поняття «байєсівська класифікація». Спочатку її застосовували для формалізації експертних знань в експертних системах. В даний час байєсівську класифікацію використовують також в якості одного з методів Data Mining.

Більшою мірою простим варіантом методу, що використовує байєсову класифікацію, є «наївна» класифікація або, іншими словами, наївно-байєсівський підхід. З використанням даного підходу вирішуються завдання класифікації. Назва «наївна» бере початок з припущення про те, що ознаки є взаємно незалежними.

Слід виділити ряд переваг байєсівських мереж[1]:

- в моделі встановлюються зв'язки між усіма змінними, що надає можливість легко піддавати обробці випадки, де відсутні значення деяких параметрів;
- байєсівські мережі досить легкі в інтерпретації і дають можливість при прогностичному моделюванні проводити аналіз за сценарієм «що, якщо»;
- байєсівський метод дає можливість поєднувати закономірності, які були виведені зі статистичних даних, і знання експертів, які були отримані фактично;
- застосування байєсівських мереж на практиці дозволяє уникнути надмірного ускладнення моделі.

Крім перерахованих вище переваг, наївно- байєсівський підхід має такі недоліки:

- перемножувати умовні ймовірності коректно тільки тоді, коли всі вхідні змінні дійсно статистично незалежні; хоча часто даний метод показує досить хороші результати при недотриманні умови статистичної незалежності, але теоретично така ситуація повинна оброблятися більш складними методами, заснованими на навчанні байєсівських мереж;
- неможливість безпосередньої обробки безперервних змінних - потрібно їх перетворення до інтервальної шкали, щоб атрибути були дискретними; однак такі перетворення іноді можуть призводити до втрати важливих закономірностей;
- на результат класифікації в наївно-байєсівському підході впливають тільки індивідуальні значення вхідних змінних, комбінований вплив пар або трійок значень різних атрибутів тут не враховується.

Байєсівські мережі довіри ( Bayesian Believe Network) використовуються в тих областях, які характеризуються успадкованою невизначеністю. Ця невизначеність може виникати внаслідок[2]:

- неповного розуміння предметної області;
- неповних знань;
- коли задача характеризується випадковістю.

Таким чином, байєсівські мережі довіри (БСД) застосовують для моделювання ситуацій, що містять невизначеність. Для байєсівських мереж довіри іноді використовується ще одна назва - причинно-наслідкова мережа, в якій випадкові події з'єднані причинно-наслідковими зв'язками.

Байєсівські мережі довіри - це спрямований ациклічний граф, що володіє наступними властивостями:

- кожна вершина являє собою подію, що описується випадковою величиною, яка може мати кілька станів;
- всі вершини, пов'язані з "батьківськими" визначаються таблицею умовних ймовірностей або функцією умовних ймовірностей;
- для вершин без "батьків" ймовірності її станів є безумовними (маргінальними).

Іншими словами, в байєсівських мережах довіри вершини представляють собою випадкові змінні, а дуги - імовірнісні залежності, які визначаються через таблиці умовних ймовірностей. Таблиця умовних ймовірностей кожної вершини містить ймовірності станів цієї вершини за умови станів її "батьків".

Вибір байєсівських мереж довіри в якості експертної системи в порівнянні з іншими напрямками їх побудови можна пояснити наступними причинами[3]:

- логічний висновок у байєсівських мережах довіри трактується з точки зору обчислень, так як теорія, що лежить в основі виведення, має точне обґрунтування, відпрацьоване за період, що включає в себе останні десятиліття. У той час, як системи, які засновані на теорії нечітких множин, на теорії функцій довіри, а також теорії Демпстера - Шефера, не мають чіткого обґрунтування з математичної точки зору і в численних ситуаціях використовують евристичні процедури (експертні системи MYCIN, EMYCIN і т. п.);
- встановлено, що психологічно простіше виконувати суб'єктивний розподіл оцінок ймовірнісних причинно-наслідкових зв'язків;

Використання методології Байєса в формуванні статистичних висновків дає можливість зовсім по-іншому сприймати і досліджувати оцінювані моделі. Вона дозволяє оперувати не тільки отриманими оцінками, а також відповідними ймовірнісними розподілами, застосовувати наявні в різних формах апріорні знання дослідника щодо оцінок параметрів моделі. Це дає можливість отримувати великі обсяги вихідної інформації і точніше описувати структуру та інші характеристики досліджуваної моделі. При застосуванні стратегії Байєса можуть бути отримані результати, які враховують вплив факторів різної природи. Основними перевагами методу виступають легкість обробки статистичних даних, наявність можливості комп'ютерної реалізації стратегії з мінімальними витратами часу, можливість накопичення та обліку нових свіжих знань і даних, отримання актуальних результатів, а також досить добре відомий математичний апарат.

#### **Список використаних джерел**

1. Шапіро Л. Д. та ін. Економіко-математичне моделювання / Л. Д. Шапіро, Г. В. Виноградов, Л. М. Лотош; Під ред. Л. Д. Шапіро; Том. держ. ім. Куйбишева. - Томськ: Вид-во Томськ. ун-ту, 1987. - 247 с.
2. Фомін В. Н., Фрадков А. Л., Якубович В. А. Адаптивне управління динамічними об'єктами. - М.: Наука, 1981. - 184 с.
3. Звягін, Л. С. Застосування байєсівського підходу в вимірах аналітичних даних як фактор формування процесів системного економічного розвитку / Л. С. Звягін. - Текст: безпосередній // Молодий вчений. - 2017. - № 22 (156). - С. 256-261. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://moluch.ru/archive/156/44114/> - (дата звернення: 25.11.2020).

## БІМАТРИЧНІ ІГРИ В УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Абсолютно будь-яка управлінська діяльність не може існувати без конфліктних ситуацій. Це ситуації, в якій зіштовхуються двоє або більше сторін з різними інтересами. Цілком природно, що кожна зі сторін хоче вирішити конфлікт на свою користь і отримати максимальну вигоду. Рішення такого [1] завдання може бути ускладнене тим, що конфліктує сторона не має повної інформації про конфлікт в цілому. Інакше можна сказати, що в конфліктній ситуації необхідно прийняти оптимальне рішення в умовах невизначеності.

Для вирішення такого роду завдань використовується математичне моделювання. Введемо кілька основних понять. Математична модель конфліктної грою називається грою. Сторони конфлікту - гравці, дія гравця - хід, сукупність ходів - стратегія, результат гри - виграш.

Обов'язковою моментом перед рішенням завдання є виявлення певних правил. Як правило, ці правила є сукупність вимог і обмежень на дії гравців, обмін інформацією гравців про дії супротивників, функцій виграшів супротивників і т.п. Правила повинні бути чіткими, інакше гра не відбудеться. На цей час існує кілька способів класифікації ігор. Основним є поділ на беськоаліційні кінцеві парні ігри з виграшами (матричні, позиційні, біматричних) і коаліційні. В даному рефераті ми розглянемо біматричних гри. Ігри з фіксованої суми - гри, в яких інтереси гравців хоч і не збігаються, але не є повністю протилежними. Окремим випадком [2] є біматричних гри. Біматричних гра - це кінцева гра двох гравців з ненульовою сумою, в якій виграші кожного гравця задаються матрицями окремо для відповідного гравця (в кожній матриці рядок відповідає стратегії гравця 1, стовпець - стратегії гравця 2, на перетині рядка і стовпця в першій матриці знаходиться виграш гравця 1, у другій матриці - виграш гравця 2.) Розглянемо парну гру, в якій кожен з учасників має такі можливості для вибору своєї лінії поведінки:

гравець А - може вибрати будь-яку зі стратегій  $A_1, \dots, A_m$ ; гравець В - будь-яку зі стратегій  $B_1, \dots, B_n$ ;

Таким чином, якщо інтереси гравців різні, але не обов'язково протилежні, для опису гри використовуються дві платіжні матриці. Даний [3] факт і дав назву подібних ігор -



біматричних. Рішенням біматричних гри є таке рішення, яке в тому чи іншому сенсі влаштовує обох гравців. Дане формулювання дуже розпливчата, що обумовлюється тим, що в біматричних іграх досить важко чітко сформулювати цілі для гравців. Як один з можливих варіантів - бажання гравця нашкодити своєму супернику на шкоду власному виграшу, або мета буде протилежна. Зазвичай розглядаються два підходи до вирішення біматричних гри. Перший - пошук рівноважних ситуацій: шукаються умови, коли гра знаходиться в деякому рівновазі, яке не вигідно порушувати жодному з гравців окремо. Другий - пошук ситуацій, оптимальних за Парето: знаходження умов, при яких гравці [4] спільними зусиллями не можуть збільшити виграш одного гравця, який не зменшивши при цьому виграш іншого. Зупинимо свою увагу на першому підході. В даному підході використовуються змішані стратегії, тобто випадок, коли гравці чергують свої чисті стратегії з певними можливостями.

Нехай гравець А вибирає стратегію A1, з імовірністю p1,  $q_1 \geq 0, q_2 \geq 0, \dots, q_n \geq 0, \sum_{j=1}^n q_j = 1$   
 A2 - p2, ..., A m - pm, причому  $p_1 \geq 0, p_2 \geq 0, \dots, p_m \geq 0, \sum_{i=1}^m p_i = 1$   
 Гравець В використовує стратегію B1 з ймовірністю q1, B2 - q2,  
 ..., Bn - qn, причому

В якості критерію "вдалості" гри візьмемо математичні очікування виграшу гравців, які обчислюються за формулами:

$$v_A = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} p_i q_j \quad v_B = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} p_i q_j$$

Таким чином, можна сформулювати основне визначення:  $P^* (p_1^*, p_2^*, \dots, p_m^*)$  и  $Q^* (q_1^*, q_2^*, \dots, q_n^*)$   
 Розподіл ймовірностей визначають рівноважну ситуацію, якщо для будь-яких інших розподілів P і Q одночасно виконані такі нерівності: Якщо рівноважна ситуація існує, то відхилення від неї [5] не вигідно самому гравцеві. Також справедлива теорема Дж. Неша. Будь-яка біматричних гра має хоча б одну рівноважну ситуацію в змішаних стратегіях.

В першу нерівність системи послідовно підставляються всі чисті стратегії гравця А, при припущенні, що В дотримується своєї оптимальної стратегії. У друге нерівність підставляються всі чисті стратегії гравця В, при припущенні, що А дотримується своєї оптимальної стратегії.

Отримана система m + n нерівностей, рішення якої дає значення елементів оптимальних змішаних стратегій (P \*, Q \*) і платежі, одержувані гравцями в точці рівноваги.

Приклад: боротьба за ринок.

$$A = \begin{pmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \\ 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$B =$

$$vA = -10 \times 1q1 + 2 \times 1 * (1q1) + (1-p1) q1 - (1-p1) (1q1) = -14 \times 1q1 + 3 \times 1 + 2q1 - 1$$

$$vB = 5 \times 1q1 - 2 \times 1 * (1-q1) - (1-p1) q1 + (1-p1) (1-q1) = 9 \times 1q1 - 3 \times 1 - 2q1 + 1$$

нехай

$$p1 = 1 \text{ тоді } vA = 2 - 12q1 - 14 \times 1q1 + 3 \times 1 + 2q1 - 1$$

$$p1 = 0 \text{ тоді } vA = -1 + 2q1 - 14 \times 1q1 + 3 \times 1 + 2q1 - 1$$

$$q1 = 1 \text{ тоді } vB = -1 + 6 \times 1 - 9 \times 1q1 - 3 \times 1 - 2q1 + 1$$

$$q1 = 0 \text{ тоді } vB = 1 - 3 \times 1 - 9 \times 1q1 - 3 \times 1 - 2q1 + 1$$

Складає 4 системи, перетворюємо, отримуємо:

$$(P1-1) (-14q1 + 3) \geq 0$$

$$p1 (-14q1 + 3) \geq 0$$

$$(Q1-1) (9 \times 1 - 2) \geq 0$$

$$q1 (9 \times 1 - 2) \geq 0$$

$$p1 = 0 \text{ отже } -(-14q1 + 3) \geq 0 \Rightarrow q1 \leq 3/14$$

$$p1 = 1 \text{ отже } (-14q1 + 3) \geq 0 \Rightarrow q1 \leq 3/14$$

$$0 < p1 < 1 \text{ отже } -(-14q1 + 3) \geq 0 \text{ і } (-14q1 + 3) \geq 0 \Rightarrow q1 = 3/14$$

$$q1 = 0 \text{ отже } p1 \leq 2/9$$

$$q1 = 1 \text{ отже } p1 \leq 2/9$$

$$0 < q1 < 1 \Rightarrow p1 = 2/9$$

Будуємо графік по всіх  $p$  і всім  $q$ , виходить на перетині точка  $p1 = 2/9$ ,  $q1 = 3/14$  - рішення системи нерівностей.

$$P (2/9; 7/9), Q (3/14; 11/14)$$

$$vA = 4/7, vB = 1/3$$

Висновок:  $2/9$  товару пропонувати на першому ринку і  $7/9$  на другому ринку і тоді мінімальний програш -  $4/7$ .  $3/14$  захищати 1-й ринок,  $11/14$  захищати другий ринок

#### Список використаних джерел

1. Дубров А. М., Лагоша Б. А., Хрустальов Є. Ю., Барановська Т. П. Моделювання ризикових ситуацій в економіці та бізнесі. - М.: Фінанси і статистика, 2001.- 224 с.
2. Косоруков О. А., Міщенко А. В. Дослідження операцій. - М.: Іспит, 2003
3. Лабскер Л. Г. Теорія критеріїв оптимальності і економічні рішення. (Монографія). - М.: КНО- РУС. 2014. - 744 с.
4. Лабскер Л. Г. Оптимізація комерційної діяльності та властивість згладжування критерію Гурвіца // Мікроекономіка. 2009. No 5. С. 96-105.

5. Лабскер Л. Г. Критерій Гурвіца: властивість згладжування, алгоритми, економічне додаток // Мікроекономіка. 2010. № 5. С. 181-194.

**Пурдік К.О.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Дяченко О.Ф

## **ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Прийняття рішень в умовах невизначеності засноване на тому, що ймовірності різних варіантів розвитку подій невідомі. У цьому випадку суб'єкт керується, з одного боку, своїм ризиковим перевагою, а з іншого - критерієм вибору з усіх альтернатив за складеною «матриці рішень». Прийняття рішень в умовах ризику ґрунтується на тому, що кожній ситуації розвитку подій може бути задана ймовірність його здійснення. Це дозволяє зважити кожне з значень ефективності і вибрати для реалізації ситуацію з найменшим рівнем ризику. Ця теорія припускає, що рішенням, пов'язаним з ризиком, завжди властиві елементи невідомості конкретного поведінки вихідних параметрів, які не дозволяють чітко детермінувати значення кінцевих результатів цих рішень. Залежно від ступеня невідомості майбутнього поведінки вихідних параметрів прийняття рішень розрізняють умови ризику, в яких імовірність настання окремих подій, що впливають на кінцевий результат, може бути встановлена з тим або іншим ступенем точності, і умови невизначеності, в яких через відсутність необхідної [1] інформації така ймовірність не може бути встановлена.

Розглянемо кілька критеріїв рішення на прикладі задачі:

Після декількох років експлуатації обладнання може опинитися в одному з трьох станів:

1. потрібно профілактичний ремонт;
1. потрібна заміна окремих деталей і вузлів;
2. потрібен капітальний ремонт.

Залежно від ситуації керівництво підприємства може прийняти такі рішення:

1. відремонтувати обладнання своїми силами, що потребують витрат  $a$  ;
2. викликати спеціальну бригаду ремонтників, витрати в цьому випадку складуть  $b$  ;
3. замінити обладнання новим, реалізувавши застаріле за залишковою вартістю.

Сукупні витрати на цей захід складуть  $c$  .

Потрібно знайти оптимальне рішення даної проблеми [6] за критерієм мінімізації витрат з урахуванням наступних припущень:

1. на основі узагальнення досвіду експлуатації аналогічного обладнання визначені ймовірності настання відповідних станів -  $q$  ;
2. наявний досвід свідчить про рівну ймовірності настання відповідних станів;
3. про можливість настання відповідних станів нічого певного сказати не можна.

Критерій песимізму  $y = 0.9$

	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
a	4	6	9
b	5	3	7
c	20	15	6
q	0.4	0.45	0.15

Гра парна, статистична. У грі беруть участь 2 гравця: керівництво підприємства і природа. Під природою в даному випадку розуміємо [2] сукупність зовнішніх чинників, які визначають стан обладнання.

Стратегія керівництва:

A 1 - відремонтувати обладнання своїми силами

A 2 - викликати бригаду фахівців

A 3 - замінити обладнання новим

Стратегія природи - 3 можливих стану обладнання.

$\Pi 1$  - потрібно профілактичний ремонт;

$\Pi 2$  - слід замінити окремі деталі і вузли;

$\Pi 3$  - потрібен капітальний ремонт.

Оскільки елементи матриці - витрати, то будемо вважати їх виграшними, але зі знаком мінус. Платіжна матриця

	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>	min a <sub>ij</sub>
A <sub>1</sub>	-4	-6	-9	-9
A <sub>2</sub>	-5	-3	-7	-7
A <sub>3</sub>	-20	-15	-6	-20
q <sub>j</sub>	0.4	0.45	0.15	

Складаємо матрицю ризиків:

	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>	max a <sub>ij</sub>
A <sub>1</sub>	-4-(-20)=16	-6-(-15)=9	-9-(-9)=0	16
A <sub>2</sub>	-5-(-20)=15	-3-(-15)=12	-7-(-9)=2	15
A <sub>3</sub>	-20-(-20)=0	-15-(-15)=0	-6-(-9)=3	3

### Критерій Вальда

$$a = \min_i \max_j a_{ij} = \max(-9, -7, -20) = -7$$

За критерієм Вальда оптимальною є стратегія А 2 - викликати бригаду фахівців.

### Критерій Севіджа

$$a = \min_i \max_j r_{ij} = \min(16, 15, 3) = 3$$

За критерієм Севіджа оптимальної є стратегія А 2 - замінити обладнання новим.

### Критерій Гурвіца

$$y = 0.9$$

$$G_1 = -9 * 0.9 - 4 * (1 - 0.9) = -8.5$$

$$G_2 = -7 * 0.9 - 3 * (1 - 0.9) = -6.6$$

$$G_3 = -20 * 0.9 - 6 * (1 - 0.9) = 18.6$$

$$G = \max G_j = -6.6$$

За критерієм Гурвіца оптимальною є стратегія А 2 - викликати бригаду фахівців.

Після рішення даного завдання декількома критеріями ми можемо зробити висновок що по всім критеріям, за винятком критерію Севіджа, [4] оптимальною є стратегія «Викликати

бригаду фахівців». За критерієм Севіджа, який мінімізує ризики, оптимальною є стратегія «Замінити обладнання новим».

#### **Список використаних джерел**

1. Дубров А. М., Лагоша Б. А., Хрустальов Є. Ю., Барановська Т. П. Моделювання ризикових ситуацій в економіці та бізнесі. - М.: Фінанси і статистика, 2001.- 224 с.
2. Косоруков О. А., Міщенко А. В. Дослідження операцій. - М.: Іспит, 2003
3. Лабскер Л. Г. Теорія критеріїв оптимальності і економічні рішення. (Монографія). - М.: КНО- РУС. 2014. - 744 с.
4. Лабскер Л. Г. Оптимізація комерційної діяльності та властивість згладжування критерію Гурвіца // Мікроекономіка. 2009. № 5. С. 96-105.
5. Лабскер Л. Г. Критерій Гурвіца: властивість згладжування, алгоритми, економічне додаток // Мікроекономіка. 2010. № 5. С. 181-194.
6. Лабскер Л.Г.О властивості згладжування критерію песимізму-оптимізму Гурвіца щодо виграшів // Статистичні дослідження соціально-економічних систем в умовах світогосподарських зв'язків / Збірник матеріалів III Міжнародної научно-практичної конференції, 26-27 листопада 2009 року. - Орел: Орел ГТУ 2009, с.100-106.

**Шабельник Т.В.**

д.е.н., професор кафедри математичних методів і системного аналізу  
Маріупольського державного університету

### **ІНСТРУМЕНТАРІЙ MS PROJECT ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ**

В умовах високого рівня розповсюдження процесів інформатизації суспільства відбувається зростання ролі використання інформаційних технологій у різних сферах діяльності людства. Особливо це стосується і сфери управління проєктами, що обумовлено важливістю завдання в ринковому середовищі постійного підвищення ефективності управління підприємствами будь-якої галузі з метою підтримки їх конкурентоздатності. Одним із шляхів підвищення ефективності діяльності суб'єктів господарювання є якісне планування завдань з управління змінами, ресурсами, обмеженнями, комунікаціями, робочою командою, тобто завдань з управління проєктом, що, в свою чергу, приводить також і до зниження відсотку незавершеності виконання цих проєктів.

На сьогодні існує велика кількість програмних засобів для реалізації функцій

управління проектами різної складності. Найпоширеним програмним засобом визнано MS Project, як гнучка і потужна система управління проектами, що розроблена корпорацією Microsoft та використовується для ефективного управління проектами будь-якої складності. Причому разом з MS Project поставляється програмне забезпечення для організації групової роботи над проектом (MS Project Server).

Перевагами використання програми MS Project для управління проектами серед інших технічних середовищ, таких як Open Plan Professional, OpenProj, та Project Expert, є наступні її особливості [1-3]:

- наявність корисних навчальних інструментів, таких як Помічник Office та Майстер діаграм Ганта; простих засобів введення даних, таких як випадючі списки, Автоматичне виправлення, Перевірка правопису, Пошук і Заміна;

- автоматизація складання графіків і контролю бюджету з використанням даних щодо завдань, обмежень, ресурсів, призначення тощо;

- можливість в автоматичному режимі на збільшення часу виконання завдання або декомпозиції великого завдання на під задачі для вирішення проблеми з перерозподілом ресурсів;

- наявність засобів контролю виконання робіт для відстеження актуальної інформації щодо виконання проекту і порівняння поточних даних з даними, які збережені в базовому плані проекту;

- наявність зручних засобів для формування звітів по проекту;

- можливість з організації групової роботи по проекту за рахунок ведення обговорення робіт зі співробітниками через електронну пошту або веб (MS Project Server і Web Access);

- наявність засобів імпорту/експорту даних, як за рахунок можливості MS Project працювати з різними форматами файлів, так і завдяки використанню таких механізмів, як OLE.

- інтеграція MS Project з програмними продуктами сімейства MS Office;

- наявність можливостей щодо налаштування середовища роботи програми за рахунок використання макросів MS Visual Basic for Applications.

Microsoft Project пропонує різний інструментарій для створення і ведення проекту. Одним з найбільш зручних інструментів є діаграма Ганта, яка представляє певну роботу у вигляді графічної смуги, що розташована на часовій шкалі. Довжина такої смуги визначає тривалість певної роботи в обраному масштабі часу і містить дати початку і закінчення цього виду роботи. Зв'язок окремих видів робіт відображається на діаграмі різними стрілками, які

характеризують тип зв'язку між ними. Поруч із смугами, які відображають роботи вказуються ресурси, що їй призначені. Діаграма Гантта (Gantt Chart) є зручним інструментом для створення графіку робіт і відстеження ходу його виконання.

Наступним зручним інструментом, який використовує Microsoft Project, є Перт-діаграма (PERT Chart). Перт-діаграма відображає залежності між окремими видами робіт. Кожна робота на цій діаграмі представляється прямокутником, всередині якого міститься інформація про її назві, терміни початку і закінчення, тривалості тощо. Зв'язки між видами робіт відображаються стрілками. Перт-діаграма найінформативніша у випадку, коли потрібно зосередити увагу на зв'язках між видами робіт.

В залежності від мети проєкту, планування робіт може вестися від дати його початку або від тієї дати, до якої проєкт повинен бути завершений. Більшість завдань для свого виконання вимагають використання певних видів ресурсів таких, як людські ресурси, устаткування, матеріали або будь-яких інших, що необхідні для виконання робіт. Ресурси можуть визначатися для кожного виду робіт окремо і в ході реалізації проєкту підлягають зміні. Microsoft Project обчислює тривалість для кожного виду робіт, ґрунтуючись при цьому на кількості призначених ресурсів за видами робіт. Також, програма надає інформацію для управління ресурсами.

Після завершення дій по створенню проєкту у програмі можливо робити відстеження ходу реалізації проєкту та оперативно коригувати графіки робіт та фактичні витрати.

### **Список використаних джерел**

1. Качан Г. М. (2020). Особливості курсу «управління іт-проєктами» в закладах вищої освіти. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, (22(29), 73–80.

2. Оліфіров О.В. Інформаційні системи і технології підприємства /О.В. Оліфіров, Н.М. Спіцина, Т.В. Шабельник.- Донецьк: ДонНУЕТ, 2010.- 312 с.

3. Шабельник Т.В., Лисенко Ю.Г. Методика викладання дисципліни «Управління проєктами» для здобувачів спеціальності 125 Кібербезпека. Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті, економіці, виробництві: зб. тез II Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. з проблем вищої освіти і науки, м. Маріуполь, 29 квіт. 2020 р. - Маріуполь : МДУ, 2020. – С.87-89.



## КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ КОНТРОЛЮ ВИНИКНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ

Прискорюючи темпи динамічного розвитку світової економічної системи та міжнародних відносин обумовлюють зростання частоти, масштабів, складності перебігу, швидкості розповсюдження та ускладнень подолання руйнівних наслідків економічних криз, які в умовах глобалізації набувають планетарного впливу. Системне вивчення та аналіз передкризових факторів потребує постійного удосконалення дієвого запобіжного інструментарію для мінімізації негативних загроз та наслідків економічних криз, зупинки або обмеження їх розповсюдження на світовий та глобальний рівні.

Синтез якісної системи контролю виникнення глобальних економічних криз сприятиме мінімізації ймовірності переходу кризи із національного сектору до світового за рахунок своєчасного виявлення та оцінки перших негативних збоїв, виробітки та запровадженню відповідних управлінських рішень для стабілізації ситуації. Основним принципом функціонування такої системи є формування точок контролю (сигнальних точок) процесів управління [3], в яких накопичуються, зберігаються та оброблюються статистичні данні, які характеризують ефективність національних і світових фінансово-економічних процесів та робиться оцінка відповідності макроекономічних індикаторів оптимальним значенням.

Дані точки контролю (сигнальні точки) відслідковують та фіксують зміни динаміки фінансово-економічних процесів національної і світової економічної системи в цілому, фіксують ці відхилення з метою розробки та впровадження якісних механізмів впливу [1-3]. Відхилення значень показників можуть виникати у наслідок змін значень множини зовнішніх дестабілізуючих впливів, що більш детально описані у роботі [2].

На рис. 1 наведено графічну інтерпретацію реалізації концептуальної моделі контролю виникнення глобальних економічних криз. І, як можна бачити з рис. 1, процеси перших етапів роботи системи контролю рухаються паралельно і відповідають за визначення переліку країн з високою ймовірністю виникнення економічної кризи та формування переліку макроекономічних індикаторів. Потім оцінюється суттєвість країни у світовій економіці, якщо вага не суттєва, то робиться висновок щодо локальності кризи і робляться

рекомендації з розробки управлінських впливів для стабілізації національної економіки країни.



**Рис.1. Схема реалізації концептуальної моделі контролю виникнення глобальних економічних криз**

Якщо вага країни у світовій економіці є суттєвою, то існує висока ймовірність поширення кризи і набуття нею ознак глобальної. Тоді після оцінки та перевірки індикаторів на відповідність оптимальним значенням, робиться висновок про необхідність синтезу управлінських впливів для локалізації кризи та мінімізації її негативних наслідків для світової економіки.

### Список використаних джерел

1. Шабельник М.М. Абстрактна модель роботи точок контролю виникнення світових фінансових криз // Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці, освіті, економіці, виробництві: збірник тез II Всеукр. наук-практич. Інтернет-конф. з проблем вищої освіти і науки. Маріуполь: МДУ, 2020.- С. 188-190.
2. Шабельник Т.В. Моделювання виникнення світових фінансових криз у системі забезпечення фінансової безпеки країн/ Т.В.Шабельник, Т.В.Марена, М.М.Шабельник // Бізнесінформ. – Харків.: ХНЕУ.- 2020. - №3 – С.75-82.

3. Bulatova O. Modeling of the Control System of Business Processes of Management of Region as an Economic Entity / O. Bulatova, T. Shabelnyk, Yu. Chentukov, T. Marena // Advances in Economics, Business and Management Research: 2019 7th International Conference on Modeling, Development and Strategic Management of Economic System (MDSMES 2019). - Atlantis Press. – 2019. – Vol. 99. – P. 206-211.

**Шершньова Д.О.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: професор Шабельник Т.В.

### **СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Однією з галузей сфери послуг, де необхідним є застосування нових інформаційних технологій, є ресторанний бізнес. Враховуючи прискорений темп сучасного життя, коли кожна секунда на рахунку, багато людей залишаються незадоволені якістю та швидкістю наданих їм послуг у закладах ресторанного господарства. Також слід врахувати наявність карантинних обмежень у наслідок сучасної пандемії COVID-19 щодо утримання від контактних засобів взаємодії. У боротьбі з цими проблемами можуть допомогти інформаційні технології. Ті заклади ресторанного господарства, які вже кілька років використовують у своєму бізнесі ІТ-технології, отримали конкурентні переваги і домоглися чималих успіхів. Найважливішими інноваційними технологіями є інформаційно-комп'ютерні технології, розроблені для підприємств ресторанного господарства, які дозволяють значно знизити витрати, збільшити доходи та підвищити якість обслуговування. Слід додати, що використання зазначених технологій, значною мірою підвищують ефективність бізнес-просів всього підприємства взагалі, та бізнес-процесу роздрібної торгівлі зокрема [3]. Проте їх розповсюдженню заважають, по-перше, не насиченість попиту на послуги ресторанного господарства і дозвілля, по-друге, низька технологічна культура населення, що, в свою чергу, гальмує розвиток інноваційних процесів.

На сьогоднішній день значно зросла кількість закладів харчування, які намагаючись мінімізувати витрати часу на обслуговування та поширити безконтактні засоби взаємодії, запроваджують один з інструментів сучасних інформаційних технологій – електронні меню (e-Menu).

е-Menu - це інтерактивне меню, що дозволяє зробити замовлення страв за допомогою сенсорних екранів, що надає значну кількість переваг порівняно з паперовим меню як для відвідувачів (швидке замовлення без офіціанта; надання повної інформації щодо складу та калорійності блюд, а також часу приготування; візуалізація замовленого блюда; можливість розрахування попередньої суми замовлення; зручність користування гаджетом; виклик офіціанта без тривалого очікування; можливість залишити відгук), так і для самого закладу (залучення нових відвідувачів завдяки інноваційній привабливості; зростання доходів; зростання кількості замовлень; збільшення лояльності клієнтів по відношенню до ресторану; підвищення рівня обслуговування відвідувачів; автоматизація процесу замовлення; оптимізація закупівель; контроль над роботою команди навіть на відстані; можливість заробити на рекламі тощо). Головним недоліком електронних меню є лише їх вартість [1,2].

Враховуючи всі ці фактори, виникла ідея створення більш дешевого, порівняно з існуючими, аналогу електронного меню, програми для автоматизації ведення простих розрахунків, таких як розрахунок попередньої суми замовлення та приблизного часу приготування страв одного з закладів харчування м. Маріуполь. Для реалізації проєкту було використане інтегроване середовище розробки програмного забезпечення та ряд інших інструментальних засобів Microsoft Visual Studio [1]. Дане середовище дозволяє створювати різноманітні програмні продукти: консольні програми, програми з графічним інтерфейсом. Visual Studio використовує платформи для розробки програмного забезпечення Microsoft, такі як Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store і Microsoft Silverlight. Він може створювати як власний код, так і керований код [2, 3].

На першому етапі було розроблено візуальне середовище, тобто інтерфейс додатку, що являє собою набір пов'язаних між собою форм, що містять інформацію про меню обраного закладу. Основними об'єктами, що використані при створенні форм є TextBox, Label, Button, PictureBox. На рис. 1 наведено головну сторінку е-Menu, яка містить сім розділів: «Пицца», «Аль-Форно», «Первые блюда», «Салаты», «Блинчики», «Десерты» і «Напитки».

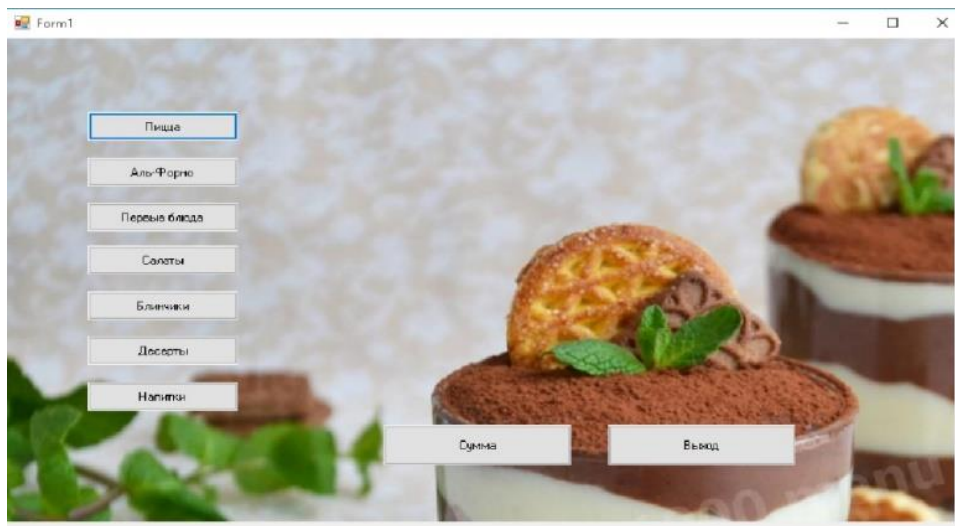


Рисунок 1. Головна сторінка меню

При переході у будь-який з цих розділів користувач має змогу ознайомитись з переліком запропонованих страв, їх вартістю та часом приготування. Наприклад, при переході до розділу «Пицца», користувач побачить меню, в якому можна обрати готову піцу, або власноруч обрати наповнення, кількість потрібних порцій та побачити суму замовлення після натиснення по кнопці «Сумма» (рис.2).

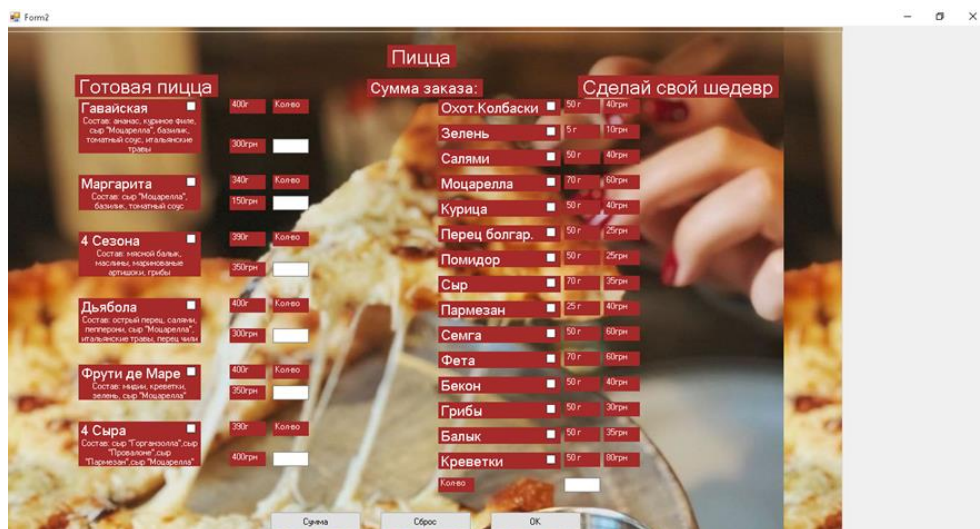


Рисунок 2. Розділ меню "Пицца"

На рис.3 зображено фрагмент коду, що зображує створення візуального середовища меню «Пицца».

```

{
    descriptionA.Add(new Label());
}
descriptionA[0].Text = "Состав: ананас, куриное филе, сыр 'Моцарелла', базилик, томатный соус, итальянские травы";
descriptionA[1].Text = "Состав: сыр 'Моцарелла', базилик, томатный соус";
descriptionA[2].Text = "Состав: мясной балык, маслины, маринованные артишоки, грибы";
descriptionA[3].Text = "Состав: острый перец, салями, пепперони, сыр 'Моцарелла', итальянские травы, перец чили";
descriptionA[4].Text = "Состав: мидии, креветки, зелень, сыр 'Моцарелла'";
descriptionA[5].Text = "Состав: сыр 'Горганзола', сыр 'Провалоне', сыр 'Пармезан', сыр 'Моцарелла'";
weightA.Add("400г");
weightA.Add("340г");
weightA.Add("390г");
weightA.Add("400г");
weightA.Add("400г");
weightA.Add("390г");
PriceA.Add(300);

```

Рисунок 3. Візуальне середовище меню "Пицца"

На другому етапі побудови проекту створюється, власне, програмний код, що здійснює перехід від головної форми до всіх інших, а також реалізує ведення розрахунків.

Загальна сума замовлення з усіх форм, підраховується і виводиться в головній формі. Це дозволяє користувачу, дізнатися суму, яку доведеться витратити, що, безумовно, зручно та мінімізує ймовірність потрапити у незручну ситуацію.

Таким чином, у результаті роботи було отримано аналог відомого програмного продукту, головною перевагою якого є простота і доступність. Маючи мінімальний набір обладнання та використовуючи знання, отримані у рамках університетського курсу «Програмування», було створено цікавий та корисний проєкт для закладів ресторанного господарства.

### Список використаних джерел

1. Купневич М., Машовець М., Павлюченко О. «Переваги використання електронного меню в сучасних закладах ресторанного господарства» [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20095/1/128.pdf>
2. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4.0 = Pro C# 2010 and the .NET 4.0 Platform. - 5-е изд. - М.: Вильямс, 2010. - С. 1392.
3. Інформатика: підручник для студ.екон. напрямів підготовки ден. та заоч. форм навчання / Оліфіров О.В., Палагута К.О., Войтюшенко Н.М., Шабельник Т.В., Ільєнко Ю.І.; під ред.проф Оліфірова О.В. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2014. – 459 с.
4. Шабельник Т.В. Маркетинго-орієнтоване управління фармацевтичним підприємством: моделі та методи: монографія / Т.В. Шабельник. - Полтава: ПУЕТ, 2015. - 312 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ В ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ**

Ефективне управління підприємством чи фінансовою установою в умовах ринкової економіки неможливе без своєчасного проведеного економічного аналізу. Спираючись на результати аналізу, керівництво зможе вибрати найкращі варіанти управлінських рішень, враховуючи перспективні результати діяльності. Для вибору раціональних варіантів управління підприємством необхідно вміти аналізувати та прогнозувати можливі ситуації, впливати на них, спрямовуючи господарську діяльність підприємства на досягнення поставленої мети.

Застосування математичних методів і моделей в аналізі дасть змогу виокремити та формально описати найважливіші, найсуттєвіші зв'язки економічних змінних і об'єктів, а також індуктивним шляхом отримати нові знання про об'єкт. Крім того, мовою математики можна точно та компактно відображати твердження економічної теорії, формулювати її поняття та висновки. Критерієм істини для будь-якої теорії є практика. Зокрема, практику економічної діяльності відображають у статистичній інформації. Поєднання економічної теорії з практичними результатами є наріжним каменем економетрії. Особливе значення в економетрії як науці займають економетричні методи та моделі.

Створення прогнозування за допомогою економічних моделей розкрито у дослідженнях Я. Тінбергена [1], Р. Фріша [2]. Проте, дослідження прогнозів не завжди дає багато інформації про відмінності між економічними моделями. В роботі [3], більш детально розглянуто економічні моделі, а саме економетричні які дозволяють зробити прогноз в економічних системах.

Побудова економіко - математичних моделей – складний процес, який вимагає глибоких знань з економічної теорії і предмета дослідження та володіння математичним інструментарієм [4].

Для побудови економіко-математичних моделей досить часто використовують ті програмні засоби, які добре відомі і доступні досить широкому колу осіб, і в той же час мають достатні можливості для вирішення нетривіальних задач. Одним з таких потужних

програмних засобів, які використовують для економіко - математичного моделювання є процесор електронних таблиць MS Excel.

Широкого розповсюдження в аналізі набули економетричні методи, які є своєрідним поєднанням трьох областей знань: економіки, математики і статистики.

Методи економетричного моделювання часто використовуються для оцінки попиту на товари і послуги, оцінки потреб у запасах, прогнозування структури збуту, що характеризується сезонними коливаннями, потреби в кадрах тощо.

Найпростіший варіант побудови та дослідження економетричних моделей зводиться до регресійно - кореляційного аналізу, який дозволяє представити спостережувані результати економічного процесу економіко-математичною моделлю у вигляді аналітичної функції, що встановлює зв'язок між змінними досліджуваного процесу. Цей зв'язок подається за допомогою математичної моделі (функції регресії) – рівняння, що пов'язує залежну змінну з незалежними, причому функція регресії залежить також від набору невідомих параметрів. Якщо функція лінійна щодо параметрів, то говорять про лінійну модель регресії, в іншому випадку - нелінійну модель регресії. Якщо досліджують зв'язок між двома змінними, то має місце проста (парна) регресія, а при більшій кількості змінних – багатофакторна (або множинна) регресія.

Економетричні моделі та методи мають на меті:

- 1) встановлення взаємозв'язків між досліджуваними об'єктами та аналіз величини впливу того чи іншого фактора на залежну змінну ;
- 2) прогнозування значень залежної змінної на підставі побудованої якісної моделі та подальше передбачення результатів досліджуваного економічного процесу і прийняття на його основі певних управлінських рішень.

Економетричні методи базуються на побудові економіко-математичних функцій і моделей. Економіко-математичні функції – тип функціональної залежності між певними економічними параметрами (змінними), один з яких є залежною змінною, а інші – незалежними змінними. Ці функції або моделі поділяють на однофакторні (одна незалежна змінна) і багатофакторні (незалежних змінних кілька) [5].

В економічному аналізі найчастіше використовують такі економіко-математичні функції:



- звичайні або алгебраїчні, що описують функціональну залежність між економічними змінними в умовах їх необмеженого зростання чи зниження ;
- диференціальні побудовані на визначенні часткових похідних звичайних функцій – співвідношення приросту залежної змінної і приросту однієї її (функції) незалежної змінної ;
- інтегральні функції, що описують сукупну і просторову взаємодію між економічними параметрами і змінними.

Найпростіші з цих функцій описують формування валового доходу, валових витрат, валового прибутку тощо [6].

Використання математичних методів і моделей в економічному аналізі вимагає системного підходу до вивчення виробничо-фінансової діяльності підприємства, врахування при цьому всіх взаємозв'язків, взаємообумовленостей і взаємозалежностей, які існують між результативними показниками чинниками (факторами), що їх визначають. Їх застосування сприяє :

- повному охопленню чинників, які впливають на економічні явища і господарські процеси ;
- підвищенню точності й якості проведення економічного аналізу ;
- вирішенню задач, які не розв'язують за допомогою економіко - логічних методів і прийомів ;
- удосконаленню економічного аналізу.

Отже, широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення економічного аналізу, який підвищує ефективність діяльності підприємств та його підрозділів. Основними причинами швидкого поширення використання методів економіко - математичного моделювання є різке ускладнення сучасної економічної практики, викликане високим рівнем розвитку виробництва, зростанням темпів науково-технічного прогресу, вимогами підвищення ефективності використання природних ресурсів.

#### **Список використаних джерел**

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. Навч. посіб. — К.: Вид-во КНЕУ, 2006. — 408 с.
2. Корольов О. А. Економетрія. Навч. посіб. — К.; Нац. торг.-екон. ун-т, 2005. - 277 с.
3. Макроекономічне моделювання та короткострокове прогнозування / За ред. І. В. Крючкової. — Харків. Форт, 2007.

4. Організація і методика економічного аналізу: навч. посібник / Р. К. Шурпенкова, І. І. Демко .- К.: УБС НБУ, 2011.- 287 с.
5. Лещинський О. Л. Економетрія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. Л. Лещинський, В. В.Рязанцева, О. О.Юнькова. – К.: МАУП, 2003. - 208 с.
6. Шурпенкова Р. К. Економічний аналіз. Практикум : Навч. посібник. - Львів: ЛБІ НБУ, 2006.- 254 с.

**Секція: Інформаційні технології  
та кібербезпека**

**Alyokhin A.B.**, D.Sc. in Economics, professor,  
professor of Department of Mathematical  
Methods and Systems Analysis  
Mariupol State University, Mariupol  
**Grabovoy A. N.**, DM, D.Med.Sc., Professor;  
professor of The Department of Histology and  
Embryology Bogomolets National Medical  
University, Kiev

**FORECASTING THE SPREAD OF THE COVID-19 EPIDEMIC BASED ON  
MODELS OF SEASONAL CYCLES AND SYSTEM ANALYSIS**

At the heart of effective management of the fight against large-scale viral epidemics, which include the COVID-19 pandemic, there is a whole complex of scientifically based forecasts of various aspects of the development of the epidemic as a systemic phenomenon, differing in the planning horizon, the nature and degree of detail of the forecast object and the tools used.

The most common methods for forecasting the COVID-19 epidemic include the classical system SIR models and their numerous modifications [2], methods for forecasting time series (ARIMA, Holt-Winters method, etc.) [3, 4] and artificial intelligence models [5]. At the same time, models of each type are focused on solving their own range of tasks, within which their use is most productive.

The use of statistical approaches to forecasting time series is most effective for developing short-term forecasts with their subsequent use to identify the presence and nature of shifts in trends in the development of the epidemic. The degree of disagreement between the predicted and actual trajectories of the main indicators of the epidemic makes it possible to judge the effectiveness of the measures used and the need for their timely change.

The starting point of the study was the systemic analysis of the problem of short-term forecasting of COVID-19 and Holt-Winters method [4], operating with three components of the series: a typical value, trend, seasonal component, and using a combination of smoothed components as a forecast value.

Unlike the Holt-Winters method, as well as a number of other similar methods, within the framework of the method developed by the authors of this work, the elimination of the seasonal component is carried out by aggregating the initial time series with a step equal to the duration of the seasonal cycle; the cycle model (seasonal profile) is constructed by the methods of analytical alignment of the dynamics series; forecasting is carried out by extrapolating the trend of the aggregated series with the subsequent unfolding of each of its elements using the cycle model into the corresponding series of the cycle. As a result, the calculated (forecast) time series is the result of concatenation in chronological order of the series of all cycles in the original time scale.

The specified method was developed for short-term forecasting of the development of the COVID-19 epidemic. The object of forecasting is the COVID-19 epidemic in a single country (region), the state of which is characterized by a set of such basic cumulative indicators as the total number of infected (TC), deaths (D), recovered (R) and the number of active cases (AC); incremental indicators such as the daily increase in infected (TC), deaths (D), recovered (R) and active cases (AC), as well as synthetic indicators of the epidemic such as case fatality rates ( $I_{TC}$ ,  $I_{CC}$ ) and progress indicator the development of the epidemic (IP).

The information base for constructing predictive models and forecasts of the development of COVID-19 epidemics is the statistical time series of the above indicators with a step per day.

Forecasting the development of the epidemic using the announced method is generally based on the development of models and short-term forecasts of the time series of the reference incremental indicators TC, D, R, the calculation on their basis of the trajectories of the other indicators indicated above, which are derived from them, and assumes for each reference the indicator of the COVID-19 epidemic, the implementation of the following procedures.

1. Analysis of the seasonality of the statistical series  $\mathfrak{R}$  of the reference indicator: determination of the presence, duration  $l$  and the number  $n$  of complete seasonal cycles.

2. Determination of the sum of the levels of the series of each cycle - the main parameter of the cycle - and the formation of the time series  $\mathfrak{R}_p$  of the cycle parameters. This is equivalent to aggregating with step  $l$  and using the original time series  $\mathfrak{R}$  sum operation of the benchmark.

3. Construction on the basis of statistical data of  $n$  cycles, taking into account the effect of discounting, the general mathematical model of the cycle  $M_c$ , which characterizes the averaged contribution of each period of the cycle to the total increase in the indicator during the cycle (seasonal profile of the series).

4. Building a trend model  $M_p$  of cycle parameters (trend of the aggregated series  $R_p$ ).

5. Forecasting a time series  $\mathfrak{R}$  for a lead period of  $k$  cycles:

5.1. Extrapolation of the trend  $\mathfrak{R}_p$  of the cycle parameter (trend of the aggregated series  $p$  of the reference indicator) by  $k$  steps forward;

5.2. Calculation based on the cycle model  $M_c$  and the value of the cycle parameter of the predicted values of the reference indicator for each of the  $k$  cycles of the lead period.

After determining the predicted trajectories of all the benchmark indicators of the COVID-19 epidemic, the predicted trajectory of the daily increase in active cases (AC) is calculated, as well as the predicted trajectories of all the above cumulative and synthetic indicators of the epidemic.

The method was tested in the mode of continuous (weekly) rolling (with a week-step) forecasting the development of the COVID-19 epidemic in Ukraine during the second half of 2020 for a lead-time period of 1 + 3 weeks with a step of a day and demonstrated a high level of forecast accuracy in comparison with analogues [1].

### References

1. Прогноз розвитку епідемії COVID-19 в Україні на період 7 – 13 грудня 2020 р. –

Режим доступу :

<https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2020/12/201207130012668-3914.pdf>.

2. Cooper J. A SIR model assumption for the spread of COVID-19 in different communities / J. Cooper, A. Monda, C.G. Antonopoulos // Chaos, Solitons and Fractals. – 2020. – Vol. 139, 110298. – Режим доступу до журн. : <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110298>.

3. Sahai A.K. ARIMA modelling & forecasting of COVID-19 in top five affected countries / A.K. Sahai, N. Rath, V. Sood and M.P. Singh // Diabetes Metab Syndr. – 2020 September-October. – No 14(5). – P. 1419–1427.

4. Sharma V.K., Modeling and Forecasting of COVID-19 Growth Curve in India / V.K. Sharma and U. Nigam // Trans Indian Natl Acad Eng. – 2020. – Vol. 5. – P. 697–710.

5. Wiczorek M. Neural network powered COVID-19 spread forecasting model / [M. Wiczorek](#), [J. Siłka](#), [M. Woźniak](#) // Chaos, Solitons & Fractals. 2020. – Vol. 140, 110203. – Режим доступу до журн. : <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110203>.

**Басько А.В.**

аспірант кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Науковий керівник: к.т.н., доцент Пономарьова О.А.

Науковий керівник: д.т.н., доцент Прокопчук Ю. О.

## **СТРУКТУРНИЙ МОНІТОРИНГ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ**

Будівництво в умовах щільної забудови вимагає забезпечення контролю будівель і споруд як тих, які перебувають в процесі будівництва, так і вже тих, які знаходяться в процесі експлуатації, щоб не порушити їх цілісність.

Проблематика конструкцій і будівель в основному пов'язана з вірогідною можливістю виникнення руйнувань внаслідок втоми, пошкодження, старіння конструктивних характеристик, а також із-за землетрусів, сильного вітру та різних динамічних навантажень.

Отже, структурний моніторинг будівель і споруд може забезпечити якісну і кількісну характеристику при аналізі впливу навколишнього середовища, в якій здійснюється процес будівництва або експлуатація будівлі.

Сучасний підхід полягає в імплементації бездротових сенсорних вузлів в існуючі або заново створені системи контролю будівель або споруд, що дозволяє будувати істотно нові інженерні системи. Використання бездротових сенсорів, заснованих на сучасних протоколах зв'язку в порівнянні з дротяними системами, дозволяє реалізувати гнучке і просте імплементація, з низькою вартістю обслуговування та віддаленим контролем.

Використання акселерометрів в якості датчиків вібрації є найбільш використовуваним рішенням в поточних дослідженнях так як вони добре показали себе для виявлення пошкоджень, які неможливо ідентифікувати, використовуючи візуальні методи. Найбільш часто використовувані акселерометри фірм ST Microelectronics LIS344ALH, ADXL362, ADXL345 [1-3]. Акселерометри підбирають, базуючись на таких параметрах як: низьке енергоспоживання, добре відношення сигнал-шум, діапазон вимірювань. Зазвичай, у якості мікроконтролера часто використовують комерційні рішення, серед яких платформи Imote2 і Xnode [4,5]. Ці платформи мають деяку перевагу за рахунок підготовленого набору функцій, які готові до використання. Але основними недоліками є ціна і надлишкова потужність

контролера, яка не використовується в повній мірі, а також складне налагодження програмного забезпечення.

Системи структурного моніторингу, побудовані на таких мікроконтролерах як Atmel ATZB-900, Arduino UNO, ESP 8266 малопопулярні. Рідке застосування перелічених контролерів викликане складнощами при їх використанні, так як вимагає певних навичок в програмуванні та електротехніці. З іншої сторони, такі мікроконтролери повинні використовуватись в додатках, пов'язаних з моніторингом будівель і споруд, так як вони мають вигідну ціну і достатню апаратну обчислювальну здатність.

Залежно від об'єкта та області структурного моніторингу вибирають і ієрархію сенсорної мережі. Загалом, ієрархічна структура сенсорної мережі обмежена самим стандартом бездротового зв'язку, апаратними можливостями і програмною можливістю реалізації, а також ресурсами мікроконтролера. Системи моніторингу застосовують сенсорні мережі з використанням стандарту ZigBee на основі IEEE 802.15.4 [6]. Це дозволяє розгорнути різні мережеві топології, включаючи типи: зірка, дерево і сітка (див. рис 1).

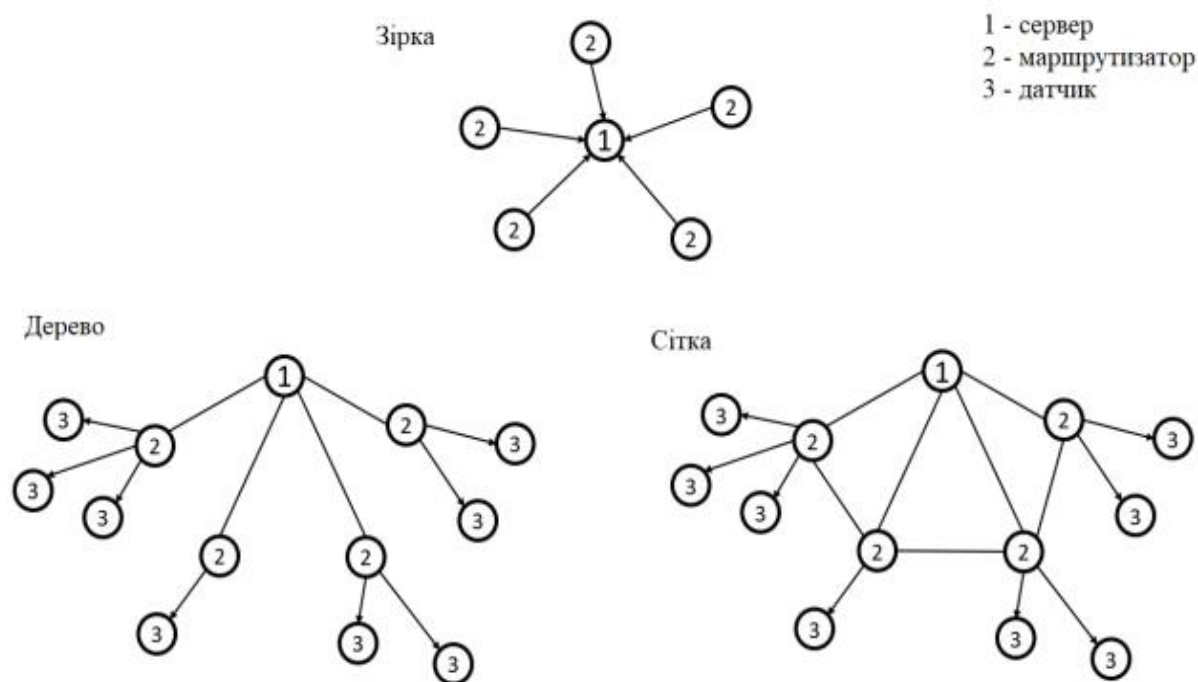


Рисунок 1 – Типи топологій сенсорної мережі

Майбутній розвиток технологій в сфері структурного моніторингу буде засновано на когнітивних методах, тобто методах, здатних проявляти пізнавальну діяльність до об'єкта моніторингу. Такі підходи дозволять реалізувати більш автоматизований і детальний контроль зі складно організованими об'єктами, які неможливо усвідомити людині [7].

Основним недоліком сучасних систем моніторингу є наявність складно організованих наукових і технологічних структур, що вимагає великих економічних витрат і витрат певного часу на побудову таких систем. Величезна кількість даних, отриманих від безлічі датчиків сенсорної мережі, вимагає наявності кваліфікованого персоналу для вірної оцінки отриманих результатів. Тому розробка нових автоматичних систем моніторингу з використанням методів машинного навчання є пріоритетним напрямком дослідження в даній області.

Незважаючи на достатню кількість наукових робіт, пов'язаних зі структурним моніторингом, все ще залишається безліч відкритих питань у цій галузі. А саме: обробка великої кількості даних, налагодження стабільного зв'язку між датчиками, автоматичне налагодження і самонавчання, автономність роботи сенсорного модулю, собівартість виробу, методи виявлення пошкоджень.

### **Список використаних джерел**

1. Pandey S. Design and implementation of a low-cost wireless platform for remote bridge health monitoring / S. Pandey, M. Haider, N. Uddin. – India., 2016. – 6 p. – International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering.
2. Chang H. Real-time structural health monitoring system using internet of things and cloud computing / Chang H., Lin T. – Los Angeles : Proceedings of the 11th National Conference in Earthquake Engineering Earthquake Engineering Research Institute, 2018. – 11 p. – (Preprint / Proceedings of the 11th National Conference in Earthquake Engineering).
3. Fu Y. Sudden event monitoring of civil infrastructure using demand-based wireless smart sensors / Y. Fu, T. Hoang, K.A. Mechitov, J. Kim, D. Zhang, B. Spencer. – Switzerland., 2018. – 17 p. – Sensors.
4. Bridge J. Flexible smart sensor framework for autonomous structural health monitoring / J. Bridge, K. Mechitov, S. Sim, T. Nagayama, S. Jang, R. Kim, B. Spencer, G. Agha, Y. Fujino. – Korea., 2010. – 15 p. – Smart Structures and Systems.
5. Spencer B. Next generation wireless smart sensors toward sustainable civil infrastructure / B. Spencer, J.W. Park, K.A. Mechitov, H. Jo, G. Agha. – Netherlands., 2017. – 8 p. – Procedia Engineering.
6. Abdala M. Design and performance analysis of building monitoring system with wireless sensor networks / M. Abdala, A. Salih. – Iraq., 2012. – 6 p. – Iraqi Journal of Science.
7. Cognitive sensor technology for structural health monitoring / A. Serov. – Netherlands., 2017. – 7 p. – Procedia Structural Integrity.



## **АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ**

**Актуальність.** Балансування навантаження – це процес ефективного розподілу вхідного мережевого трафіку через групу серверів. Сучасні програми і веб-сайти з високим трафіком повинні обслуговувати сотні тисяч одночасних запитів від користувачів. Для вирішення проблем швидкодії серверів можна виконати оптимізацію використаних програмних рішень, але такий підхід не може забезпечувати постійний результат при активно зростаючому навантаженні, і в якийсь момент стане неефективним. Для скорочення часу обслуговування запитів, оптимізації використання ресурсів та забезпечення відмовостійкості використовується метод рівномірного розподілу завдань між декількома серверами в так званому пулі серверів за допомогою певного алгоритму. Такий підхід забезпечує можливість практично необмеженого горизонтального масштабування, але може ввести і певні проблеми через, наприклад, неоднорідність продуктивності серверів в пулі, відмінності в пропускній спроможності міжвузлових і граничних ліній зв'язку, а також особливостей розподіленого додатка. Саме тому існує множина методів балансування навантаження, кожен з яких застосовується в певних умовах.

Основні цілі систем балансування:

- розподілення навантаження в групі серверів
- збільшення відмовостійкості
- захист від деяких видів атак

Критерії, яким повинні відповідати системи балансування [1]:

- передбачуваність
- справедливість
- рівномірне завантаження ресурсів системи
- ефективність
- можливість масштабування

**Найбільш поширені алгоритми розподілу навантаження:**

### 1) Алгоритм Round-Robin (алгоритм кругового розподілення)

Метод Round-Robin є відомою ефективною та дієвою політикою планування. Цей алгоритм заснований на випадковому виборі, що означає, що він обирає вузли (процесори) для балансування навантаження або випадковим чином, або по круговому циклу від першого до останнього сервера. [2]

Хоча це дуже розповсюджений алгоритм, в нього є і недоліки, які повністю пов'язані із суттю роботи алгоритму: Round-Robin нерівномірно завантажує сервери із різними показниками обчислювальної потужності, крім того, можуть виникнути проблеми з розподілом навантаження, якщо деякі із запитів вимагають значно більше часу на обробку, ніж середній показник. Не зважаючи на вказані недоліки, цей алгоритм може бути застосований для більшості нескладних систем.

### 2) Алгоритм «Min-Min»

Це простий та швидкий алгоритм, який забезпечує покращену продуктивність. Основою є набір завдань. Спочатку для завдань розраховується час виконання для всіх вузлів у системі. Після цього обирається завдання, що має мінімальний час виконання і присвоюється відповідному вузлу, доступний час виконання оновлюється і завдання видаляється із списку. Цей алгоритм працює набагато краще в ситуаціях, коли кількість невеликих завдань значно більше кількості великих. Недоліком цього алгоритму є те, що він може призвести до «голодування» системи, оскільки в першу чергу призначаються невеликі завдання, тоді як великі завдання очікують в черзі.

### 3) Алгоритм «Max-Min»

Цей алгоритм дуже схожий на алгоритм «Min-Min» і відрізняється лише тим, що зі списку вибираються завдання з найбільшим часом виконання. Цей алгоритм працює краще, ніж Min-Min, оскільки, якщо у наборі завдань є лише одне довге (велике) завдання, то короткі завдання виконуються паралельно із довгим.

### 4) Алгоритм балансування навантаження із використанням активного моніторингу

У цьому алгоритмі завдання призначається найменш навантаженому серверу в списку. Щоразу, коли надходить новий запит, центр обробки перевіряє таблицю індексів серверів, які не працюють або найменш завантажені. Для присвоєння навантаження серверам з однаковим мінімальним індексом використовується концепція FIFO (перший прийшов перший вийшов). Після виконання завдання балансир зменшує таблицю індексів. На відміну від попередніх алгоритмів, цей використовує активний моніторинг навантаження вузлів, що дозволяє уникнути нерівномірного розподілу завдань між вузлами.

## 5) OLB

Алгоритм має на меті зробити кожний вузол зайнятим. Він швидко обробляє невиконані завдання довільно до наявних на даний момент вузлів у системі. Кожне завдання може бути випадково призначено вузлу. Отже, цей алгоритм не забезпечує баланс навантаження з хорошим результатом. З цієї причини він не обчислює поточний час виконання вузла, тому завдання буде оброблятися повільно.

## 6) Активна кластеризація

Основна ідея активної кластеризації полягає в тому, щоб згрупувати однакові вузли разом, а потім працювати над цими групами. Метод формування кластера обертається навколо суті вузла: перший вузол вказує на сусідній вузол, який створює зв'язок із своїм оточенням, після цього перший вузол відокремлюється. Така послідовність повторюється необхідну кількість разів. Продуктивність системи підвищується завдяки великій доступності ресурсів, тим самим збільшуючи пропускну здатність.

Перераховані алгоритми є лише малою частиною з усього різноманіття застосовуваних на практиці. За своєю суттю їх можна розділити на методи статичного та динамічного балансування [3]:

- Статичні алгоритми не беруть до оцінки навантаження окремих вузлів. Всі вузли та їх особливості відомі заздалегідь. Такі алгоритми можуть достатньо ефективно працювати, крім того, оскільки в них не використовується інформація про стан системи, їх дуже просто впровадити.

- Динамічні алгоритми працюють відповідно до змін навантаження кожного окремого вузла. Реалізувати динамічні алгоритми непросто, але це корисно врівноважує навантаження між вузлами.

Таким чином, кожен з методів балансування навантаження має свої переваги і недоліки, і не можна однозначно виділити ідеальний алгоритм. І хоча для більшості типових випадків застосування розподілених обчислень можна підібрати найбільш оптимальний метод балансування, в деяких випадках потрібна розробка унікального, адаптивного рішення.

### Список використаних джерел

1. Телейко І. С. Спосіб планування та динамічного балансування навантаження на модулі хмарного середовища [Електронний ресурс] / Інна Сергіївна Телейко – Режим доступу до ресурсу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23194/1/Teleiko\\_magistr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23194/1/Teleiko_magistr.pdf).

2. Ковріжний О. В. Система балансування навантаження веб-застосунків на базі хмарної інфраструктури [Електронний ресурс] / Олексій Владиславович Ковріжний – Режим доступу до ресурсу: [https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/11998/3/2019\\_M\\_APOT\\_Kovrizhniy\\_O\\_V.pdf](https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/11998/3/2019_M_APOT_Kovrizhniy_O_V.pdf).

3. Петренко А. І. Алгоритми балансування навантаження в грид-системах [Електронний ресурс] / А. І. Петренко, С. Я. Свістунов, П. В. Свірін – Режим доступу до ресурсу: [http://cad.kpi.ua/attachments/043\\_2011\\_048.pdf](http://cad.kpi.ua/attachments/043_2011_048.pdf).

**Богатирьов Д.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: професор Шабельник Т.В.

## **ВИРІШЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАРІЮ MICROSOFT EXCEL**

Логістична ефективність підприємства стає все більш значущим чинником економічного зростання та розвитку. Для підприємницьких структур, що функціонують у сфері логістики, тобто пов'язані з організацією і регулюванням процесів переміщення товарів від виробників до споживачів, одним з найважливіших показників є вартість перевезення [1]. Об'єктивна оцінка логістичного розвитку – це завдання, яке вирішують різні науково-дослідницькі установи, міжнародні організації та науковці. При цьому вирішуються завдання складання графіків постачань та розробки оптимальних маршрутів руху для мінімізації транспортних витрат [3, 4]. Тому оцінка, аналіз та вдосконалення логістичної ефективності на рівні підприємств залишається наразі актуальною проблемою.

Питання поставки продукції виникає на кожному виробничому підприємстві. На невеликому підприємстві, зазвичай, логістичні задачі представлені кількома точками збуту й не представляють складності у прорахування більш вигідного маршруту. Для великих промислових підприємств питання логістики стоїть досить гостро, через велику кількість номенклатури продукції, наявність безлічі шляхів збуту та різниці у вартості перевезень. Вирішення питання куди, або як, перевозити виготовлену продукцію є можливим у середовищі MS Excel та її надбудови «Пошук рішень» [2].

Як приклад вирішення логістичних задач можна узяти умовну дилему, яка виникла у компанії «АвтоКрАЗ» при поставці самоскидів. Компанія, після проведених маркетингових

досліджень, визначила, що у Донецькій, Запорізькій, Кропивницькій та Харківській областях є попит на самоскиди, а саме 20, 110, 40 та 100 штук відповідно. Також одними з головних значень у задачі є вартість перевезення, яка виражена у тисячах гривень та буде вказана у сформованій умові (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F
1			Області			
2		Виробничі потужності	Донецька	Запорізька	Кропивницька	Харківська
3	Самоскиди		30	110	40	100
4	КрА3-65055	120	5	3	1	4
5	КрА3-65055 ІК	100	6	3	2	3
6	КрА3-65032	60	6	5	3	6

Ри. 1. Вхідні дані

Для вирішення подібної задачі необхідно побудувати модель для рішення, яка складалась би з суми, щодо виробництва самоскидів, та суми за попитом на самоскиди (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F
36		Донецька	Запорізька	Кропивницька	Харківська	Потужності
37	КрА3-65055					=СУММ(B37:E37)
38	КрА3-65055 ІК					=СУММ(B38:E38)
39	КрА3-65032					=СУММ(B39:E39)
40	Попит	=СУММ(B37:B39)	=СУММ(C37:C39)	=СУММ(D37:D39)	=СУММ(E37:E39)	

Рис. 2. Модель для рішення задачі

Наступним кроком є перехід до самого вікна «Пошук рішень», яке знаходиться за шляхом: Дані – Аналіз – Пошук рішень, в якому необхідно обрати, що нам потрібно оптимізувати комірку з попередньо введеною формулою «СУММПРОИЗВ», з масивами вартості перевезень в умові задачі та кількості у моделі для рішення, змінюючи при цьому комірки з кількістю у моделі для рішення, також необхідно виставити умову, що отримане число повинно бути мінімальним. Є необхідним встановити певні обмеження:

- масив з кількістю поставок повинен складатись з цілих чисел;
- у масиві з кількістю поставок повинні бути лише числа, що дорівнюють нулю або більше за нього;
- попит, у моделі для рішення задачі, повинен дорівнювати попиту в умові задачі;
- виробничі потужності, у моделі для рішення задачі, повинні дорівнювати виробничим потужностям з умови задачі.

Після натискання по кнопці «Знайти рішення» модель для рішення задачі заповниться наступним чином (рис. 3):

- КрАЗ-65055 – 110 шт. у Запорізьку область, 10 шт. у Кропивницьку область;
- КрАЗ-65055 ІК – 100 шт. у Харківську область;
- КрАЗ-65032 – 30 шт. у Донецьку область, 30 шт. у Кропивницьку область.

	A	B	C	D	E	F
36		Донецька	Запорізька	Кропивницька	Харківська	Потужності
37	КрАЗ-65055	0	110	10	0	120
38	КрАЗ-65055 ІК	0	0	0	100	100
39	КрАЗ-65032	30	0	30	0	60
40	Попит	30	110	40	100	

Рис. 3. Кінцевий розподіл самоскидів за областями

Сумарні витрати на перевезення самоскидів будуть дорівнювати 910 тис. грн., що буде задовольняти керівництво компанії, тому що всі виробничі потужності було задіяно, а витрати на транспортування були мінімальними.

#### Список використаних джерел

1. Підприємництво в епоху глобальних трансформацій: виклики та перспективи розвитку : монографія / П.В. Пашко, Л.Л. Лазебник, Ю.В. Кіндзерський та ін ; за ред. д.е.н., професора П.В. Пашка та д.е.н., професора Л.Л. Лазебник ; Університет державної фіскальної служби України. – Ірпінь, 2019. – 476 с.
2. Т.В. Шабельник, С.В. Кривенко, О.Ф. Дяченко. Економічна інформатика : навч. посіб. Маріуполь : МДУ, 2020. – 102 с.
3. Шабельник Т.В. Механізми бізнес-процесів маркетингоорієнтованого управління на фармацевтичному ринку / Т.В. Шабельник // Бізнесінформ. – Харків.: ХНЕУ.- 2014. - №4 (435).- С 449-453.
4. Шабельник Т.В. Маркетинго-орієнтоване управління фармацевтичним підприємством: моделі та методи: монографія/Т.В. Шабельник.- Полтава: ПУЕТ, 2015.-312с.

**Гранкін Д.В.**

к.ф.-м.н., доцент,

проект-менеджер LeoCRAFT Digital

## **ВИКОРИСТАННЯ HONEYPOT ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ВТОРГНЕНЬ**

Технології виявлення вторгнень на основі приманок типу Honeypot давно і широко використовуються для забезпечення кібербезпеки і продовжують розвиватися в даний час. Базові реалізації підходів, в яких застосовуються Honeypot, передбачають залучення хакерів (і інших несанкціонованих «дослідників») в підготовлювану до захисту мережеву систему для вивчення їх переміщень і поведінки. Сучасні реалізації приманок можуть являти собою комплексні рішення і є важливим елементом побудови стратегії інформаційного захисту корпоративних підприємств. Забезпечуючи раннє виявлення несанкціонованої мережевої активності, приманки зарекомендували себе, як корисний інструмент для професіоналів в області IT-безпеки.

Концептуально, Honeypot — це комп'ютерна система, призначена для імітації ймовірних цілей кібератак. Її можна використовувати для виявлення атак або відхилення їх вектора від реальної цілі. Її також можна використовувати для отримання інформації про те, як діють кіберзлочинці.

Приманки можуть запобігати атакам декількома способами. Перший — уповільнення або зупинення автоматичних атак, таких як, наприклад, хробаки або авторутери. Це атаки, які випадковим чином сканують всю мережу в пошуках уразливих систем. У подібних сценаріях можливе використання різних прийомів TCP, щоб поставити зловмисника в «режим очікування». Другий спосіб — стримування атак, в яких атакуючим є людина. Тут метою приманок є відволікання зловмисника від основної мети атаки шляхом необхідності приділяти увагу діям, які не завдають шкоди, чи не ведуть до будь-яких інших суттєвих втрат, в той же час даючи організації час для активних дій у відповідь і блокування атаки.

У даній роботі розглядається авторський форк популярного відкритого, однак, давно не оновлюваного демона Honeyd, адаптований і доопрацьований для задоволення потреб наших клієнтів з точки зору вирішення сучасних завдань забезпечення безпеки серверів компанії, на яких розгорнуті їх продукти.

Розроблена система є доповненням до інших технологій безпеки і ні в якому разі не передбачає відмови від інших інструментів. Проте, система є невід'ємною і ефективною

частиною підходів до безпеки, які використовуються нами, і показує себе, як виключно гнучкий і потужний інструмент, який заслуговує на подальший розвиток та підтримку.

**Джелалі Р.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

## **БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОСОБИ**

Біометрична ідентифікація – процес доказу та перевірки справжності заявленого користувачем імені через пред'явлення користувачем свого біометричного образу та шляхом перетворення цього образу відповідно до заздалегідь визначеного протоколу автентифікації. [1]

Система біометричної ідентифікацію контролю доступу зручна для користувачів тим, що носії інформації знаходяться завжди у них, не можуть бути втрачені або вкрадені. Біометричний контроль доступу вважається більш надійним, тому що ідентифікатори не можуть бути передані третім особам, скопійованими. Застосовуються біометричні системи безпеки повсюди, де є необхідність в ідентифікації особи, де є необхідність у контролі доступу до матеріальних об'єктів або до інформації.

Біометрична ідентифікація (БІ) від автентифікації (БА) відрізняється тим, що при ідентифікації користувач визначається шляхом порівняння його біометричних даних з усіма даними у системі до моменту знаходження збігу. При автентифікації користувач говорить системі, хто він такий (наприклад, вводить унікальний логін), система за цим логіном зчитує його дані з бази та порівнює з тими, які надає користувач.

Не зважаючи на те, що зараз найбільш розповсюдженою у світі є автентифікація за відбитком пальцю, інші технології активно розвиваються та з'являються нові. Найбільш перспективними на даний момент є технології біометричної автентифікації за малюнком вен на долоні та розпізнавання райдужної оболонки ока (друга вже використовується у флагманських смартфонах Samsung). Можна чекати, що дана технологія незабаром з'явиться у пристроях інших виробників. [2]

Автентифікація за відбитками пальців. Розпізнавання відбитків пальців є одним з перших біометричних методів. Він оснований на визначенні структури ліній на подушечках пальців рук. Після зчитування сканером унікальний малюнок трансформується у цифровий



біометричний шаблон, за допомогою якого система визначає, хто перед нею знаходиться. Такі сканери розділяються на два основних типи: оптичні та кремнієві (теплові та ємнісні). Кожен з них має свої переваги та недоліки. Наприклад, оптичні сканери є найбільш точними з точки зору визначення узору, але їх можна обдурити за допомогою силіконових або латексних накладок та інших нехитрих прийомів. Також вони швидко забруднюються, на відміну від теплових, та для виключення похибки їх потрібно чистити після кожного застосування. Для користувача відміна тільки у тому, як він буде взаємодіяти зі сканером: торкатися чи проводити по ньому.

Автентифікація за райдужною оболонкою ока. Райдужна оболонка, або кольорова частина ока, складається з товстих ниткоподібних м'язів. Ці м'язи допомагають формувати зіницю, щоб контролювати кількість світла, яке потрапляє до ока. Вимірюючи унікальні складки та характеристики цих м'язів, інструменти біометричної верифікації можуть підтвердити особу з неймовірною точністю.

Автентифікація за обличчям. Технологія розпізнавання обличчя, безумовно, є однією з найперших форм біометричних систем ідентифікації. Програмне забезпечення такого роду вимірює геометрію обличчя, включаючи відстань між очима та від підборіддя до лобу та інші. Після збору даних вдосконалений алгоритм перетворює їх в зашифрований код, інакше – сигнатуру обличчя. Нещодавно технологія стала дуже популярною завдяки смартфонам, у більшості з яких є функція розблокування пристрою за обличчям.

Автентифікація за голосом. Технологія розпізнавання голосу потрапляє у сфери фізіологічних та поведінкових біометричних даних. З фізіологічної точки зору такі системи розпізнають елементи, звідки йде звук (ніс, рот, гортань), з поведінкової – тон, темп, акцент і так далі. Об'єднання поведінкових та фізіологічних даних дає точний голосовий підпис, але у випадку хвороби можуть виникнути проблеми.

Автентифікація за підписом. Розпізнавання підпису – поведінкова біометрична система, яка вимірює координати пера, тиск на нього, його нахил. Цифровий планшет записує вимірювання, а потім використовує цю інформацію в ході автоматичного створення біометричного профілю для наступних верифікацій. У наш час для вводу підпису використовуються планшети, які автоматично фіксують положення пера у різні моменти часу, кути нахилу та тиск, надавані на планшет.

### Висновок

Отже, біометричні системи розпізнавання все більше впроваджуються у наше життя, в більшості облегшуючи його та спрощують процеси отримання доступу. Проте, не дивлячись

на усі переваги, треба згадати й про недоліки. На жаль, біометрична автентифікація, як і всі інші, вразлива. Банки, лікарні та інші установи часто піддаються хакерським атакам, а частина інформації потрапляє у руки злочинців. Через наявність вразливостей та відсутність надійних систем людство не готове до масштабного переходу на біометрію всюди. [3]

#### Список використаних джерел

1. Биометрические системы аутентификации. URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические\\_системы\\_аутентификации#Аутентификация\\_по\\_отпечатку\\_пальца](https://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические_системы_аутентификации#Аутентификация_по_отпечатку_пальца) (дата звернення 05.05.2021 р).

2. Биометрическая идентификация. URL: <https://roi4cio.com/categories/category/biometricheskaja-identifikacija/> (дата звернення 05.05.2021 р).

Обзор систем биометрической идентификации. URL: [https://www.anti-malware.ru/analytics/Market\\_Analysis/biometric-identification-systems/](https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/biometric-identification-systems/) (дата звернення 05.05.2021 р).

**Юрга П.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

#### РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ

Бази даних (БД) являють собою структурований, відповідним чином організований набір необхідних даних, що описують основні та додаткові характеристики фізичної або віртуальної системи. Передумовами для створення бази даних може бути велика кількість різних таблиць в Excel, йде дуже багато часу на пошук інформації або на роботі відсутність потрібну людину зупинило процес роботи. [1]

Створення баз даних можна умовно розділити на наступні етапи:

Вибір технології (платформи), на якій буде ґрунтуватися створення баз даних;

Складання технічного завдання на розробку бази даних;

Проектування бази даних (програмна реалізація);

Вибір логічної моделі бази даних. [1]

Першим кроком при створенні бази даних є: створення плану, який одночасно виступає в якості керівництва при впровадженні бази даних і як її функціональної специфікації в ході її подальшого використання. [1]

При плануванні бази даних потрібно враховувати і дотримуватися кілька важливих кроків:

Збір відомостей (для створення бази даних необхідно добре уявляти завдання, які вона буде розв'язувати);

Виділення об'єктів. В процесі збору відомостей необхідно визначити ключові об'єкти або суті, якими належить управляти базі даних;

Моделювання об'єктів (з цією метою розробниками баз даних використовуються інструменти різної складності: починаючи від простих олівця й паперу і закінчуючи різним програмним забезпеченням, таким як текстові редактори, програми табличних розрахунків і спеціально розроблені для моделювання даних програми);

Визначення типів даних для кожного об'єкта;

Визначення зв'язків між об'єктами. [1]

Так само при розробці уточнюється технічне завдання, якщо це замовлення. Після, формується зразок бази даних, який після відкривають, запускаючи в дію. В ході кваліфікованого використання коригуються і уточнюються вимоги до бази даних, після, виходячи з наданої інформації, створюється повна база даних. Отриманий продукт проходить тестування, в ході якого усуваються допущені помилки, після база даних запускається, і підтримується надалі. [2]

При роботі з клієнтом особлива увага приділяється вивченню специфіки роботи його бізнесу для створення ефективної версії бази даних. Сам клієнт при створенні бази даних може вирішувати такі завдання:

Формування загального інформпросторі для працівників. Розглядається можливість підключення до бази і клієнтів, і партнерів;

Поділ доступу до даних;

Гарантується розробка і захист баз даних від імовірної втрати відомостей, злому;

Можливість доступу до бази даних через будь-який пристрій, яке підключення до інтернету. [2]

Проектування і подальше створення баз даних, їх впровадження - це серйозний процес, що впливає на результати діяльності підприємств-замовників. [1]

### **Список використаних джерел**

1. Розробка баз даних [Електронний ресурс] / ООО "Софтаком", 2007-2020. - Режим доступу: [http://www.softacom.ru/ru\\_dbdevelopment](http://www.softacom.ru/ru_dbdevelopment) вільний.
2. Розробка та проектування баз даних - етапи розробки [Електронний ресурс] / "Artwell" Системний інтегратор" 2003-2021. - Режи доступу: <https://www.artwell.ru/services/razrabotka-baz-dannykh/> вільний.

**Карпенко У.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: асистент Лазаревська Ю.А.

### **ІНФОРМАЦІЙНА ВІЙНА: СУТЬ, МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВЕДЕННЯ**

Війни супроводжували людство ще від самого зародження історії. Конфліктні ситуації у нашому житті виникають повсякчас і мають різні причини та підґрунтя. Проте війна – це збройне протистояння між державами, тобто конфлікт, частіше на політичній, ідеологічній чи економічній базі, приймає набагато більшого масштабу. Із рухом часу та технологічного прогресу вдосконалювалися способи ведення війни та зброя. Так, до наших часів сформувалася класифікація війн, серед яких я хочу розглянути інформаційну. Слід розуміти, що інформаційна війна це не про технології, а про мистецтво маніпулювання інформацією.

За допомогою інформаційних технологій змінилися тактики ведення військових і інших конфліктів. Інформація та дезінформація перетворюються на небезпечну зброю залежно від того, в чийх руках опинилися відомості і з якою метою вони застосовуються. У будь-які часи завжди цінувалося вміння зібрати якісну інформацію і ввести противника в оману. На ранньому етапі свого розвитку інформаційна війна була супутньою частиною збройного конфлікту, метою якого було захоплення територій. На даний момент інформаційна війна часто відокремлена від «гарячого» протистояння і займає чільну позицію. Американський військовий фахівець Томас Рон одним з перших ввів поняття «інформаційна війна». Даний термін активно використовувався у військовій сфері, але з розвитком ЗМІ і комунікаційних технологій отримав трохи інше значення.

Інформаційна війна – міждержавне протиборство в інформаційному просторі з метою нанесення збитку інформаційним системам, процесам і ресурсам, критично важливим і іншим структурам; для підриву політичної, економічної і соціальної систем; масованої

психологічної обробки населення для дестабілізації суспільства і держави, а також примусу держави до прийняття рішень в інтересах протиборчої сторони. [1]

Метою інформаційної війни є вплив на супротивника, в результаті якого він самостійно, без примусу, приймає сприятливі для атакуючої сторони рішення. Об'єкти ведення інформаційної війни – інформаційні системи і мережі обміну інформацією (включаючи відповідні лінії передач, обробні центри та людські фактори цих систем), а також інформаційні технології, використовувані в системах озброєнь. Інформаційна війна нерозривно пов'язана з таким терміном, як пропаганда. Це, в свою чергу – поширення будь-яких ідей з метою залучення прихильників. [1]

Мартін Лібікі визначає сім видів інформаційної війни:

- Командно-управлінська – ставить перед собою мету позбавити контролю налагоджений зв'язок між командуванням і виконавцем.

- Розвідувальна війна – передбачає збір цінної інформації для нападу і власного захисту.

- Електронна війна – метою є виведення з ладу всіх електронних комунікацій.

- Психологічна війна – пропаганда і інформаційне зомбування населення.

- Хакерська війна – злом і доступ до будь-яких даних (електронна пошта, банківські картки, особисті файли, листування і так далі) і несанкціоноване їх використання.

- Економічна війна – інформаційна блокада (обмеження комерційної діяльності) або інформаційний імперіалізм (політична інформаційна атака).

- Кібервійна – ставить перед собою мету захопити комп'ютерні дані, вистежити об'єкт, порушити роботу інфраструктури, яку належить мати інформаційні технології. [2]

До основних методів здійснення деструктивних інформаційних впливів зазвичай відносять: фізичне блокування систем зв'язку і телекомунікацій, дезінформацію, маніпулювання, навіювання, пропаганду, диверсифікацію громадської думки, залякування, психологічний і психотропний тиск, поширення чуток. Основними засобами інформаційної війни є: приховування інформації, спотворення інформації, кількісне прирощення повідомлень певного типу, відволікання уваги від важливого несуттєвим. Кожен із цих засобів має велику кількість варіантів застосування і використовується по-різному в межах текстових чи відео- і аудіоповідомлень. [3]

Найважливішими загрозами національним інтересам та національній безпеці України в інформаційній сфері визначені: проведення державою-агресором спрямованих на послаблення нашої держави спеціальних інформаційних операцій в Україні та за її межами; інформаційна експансія; домінування держави-агресора на тимчасово окупованих територіях; недостатня розвиненість національної інформаційної інфраструктури, що обмежує можливості України ефективно протидіяти інформаційній агресії; неефективність державної інформаційної політики, недосконалість законодавства стосовно регулювання суспільних відносин в інформаційній сфері, невизначеність стратегічного нарративу, недостатній рівень медіакультури суспільства [4].

Інформаційна війна може супроводжувати збройні зіткнення та доповнювати їх, утворюючи гібридну війну. Із розвитком технологій народжувалися нові види такого роду війни. Для спеціалістів з кібербезпеки дане питання є досить важливим, адже заради захисту інформаційного простору держави необхідно розвивати розуміння основних загроз, а також передбачувати та попереджати напади, посилюючи оборонні системи.

#### **Список використаних джерел**

1. Информационное противоборство и радиоэлектронная борьба в сетевых войнах начала XXI века. Монография. — СПб.: Научно-технологические проблемы безопасности, 2017. — 546 с.
2. Информационные войны (Information war) Источник: <https://www.anti-malware.ru/threats/information-war> [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.anti-malware.ru/threats/information-war> (дата звернення: 09.04.2021)
3. Гібридна війна і журналістика: Проблеми інформаційної безпеки / М. П. Драгоманов, В. О. Жадька. – Київ, 2018. – 356 с. – (Видавництво Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова).
4. Доктрина національної безпеки України. Затверджено Указом Президента України № 47/2017 від 25 лютого 2017 року // Доктрина національної безпеки України. Затверджено Указом Президента України № 47/2017 від 25 лютого 2017 року // Офіційне інтернет-представництво Президента України : веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/472017-21374> (дата звернення: 09.04.2021)
5. Цыганов В. В., Бухарин С. Н. Информационные войны в бизнесе и политике. Теория и методология. — М.: Академический проект, 2007. — 336 с.

## **АПАРАТНЕ ШИФРУВАННЯ**

Криптографічні методи захисту інформації є невід'ємною частиною комплексу заходів з забезпечення безпеки держави, підприємства та особистості. На відміну від перерахованих методів криптографія не «приховує» повідомлення, а перетворює їх у форми, недоступну для розуміння зловмисником. Таке перетворення забезпечується використанням криптографічних систем. З огляду на різноманіття варіантів застосування засобів криптографічного захисту інформації, апаратні засоби повсюдно використовуються для захисту телефонних переговорів, відправки максимального повідомлень та інших видів передачі інформації, де неможливо використовувати програмні засоби. Це пов'язано з рядом позитивних факторів:

- кращими швидкісними характеристиками, ніж програмно реалізовані алгоритми шифрування;

- незрівнянно більшою захищеністю як від побічних електромагнітних випромінювань, що виникають у ході роботи апаратури, так і від безпосереднього фізичного впливу на пристрої, де здійснюються операції шифрування і зберігання ключової інформації;

- більшою зручністю в експлуатації та інсталяції, тому що дозволяють здійснювати операції шифрування і розшифрування для користувача в прозорому режимі.

Один з методів апаратної реалізації блокових шифрів - це мережа Фейстеля. Мережа складається з комірок, званих комірками Фейстеля. На вхід кожної комірки надходять дані і ключ. На виході кожної комірки отримують змінені дані і змінений ключ. Всі комірки однотипні, і кажуть, що мережа являє собою певну багаторазово повторну (ітеровану) структуру. Ключ вибирається залежно від алгоритму шифрування / розшифрування і змінюється при переході від одної комірки до іншої. При шифруванні та розшифруванні виконуються одні й ті ж операції. Відрізняється тільки порядок ключів. З огляду на простоти операцій мережу Фейстеля легко реалізувати як програмно, так і апаратно. Більшість сучасних блокових шифрів (DES, RC2, RC5, RC6, Blowfish, FEAL, CAST-128, TEA, XTEA, XXTEA і ін.) використовують мережу Фейстеля в якості основи. Альтернативною мережі Фейстеля є підставно-перестановна мережа (AES і ін.).

У роботі [1] Хорст Фейстель описує два блоку перетворень [1]:

- блок підстановок (*s-box*);
- блок перестановок (*p-box*).

Блок підстановок (*s*-блок, англ. *s-box*) складається з наступних частин:

- дешифратор - перетворювач  $n$ -розрядного двійкового сигналу в одно-розрядний сигнал по підставі  $2^n$ ;
- система комутаторів - внутрішні з'єднання (всього можливих з'єднань  $2^n!$ );
- шифратор - перетворювач сигналу з однорозрядного  $2^n$ -ричного в  $n$ -розрядний двійковий.

Аналіз  $n$ -розрядного *S*-блоку при великій розрядності  $n$  вкрай складний та реалізувати такий блок на практиці дуже складно, так як число можливих з'єднань вкрай велике. На практиці блок підстановок використовується як частина більш складних систем.

У загальному випадку *S*-блок може мати неспівпадаючі число входів / виходів, в цьому випадку в системі комутації від кожного виходу дешифратора може йти не строго одне з'єднання, а 2 або більше чи не йти зовсім. Те ж саме справедливо і для входів шифратора.

Сила більшості мереж Фейстель - і особливо їх стійкість до диференційного та лінійного криптоаналізу - безпосередньо пов'язана з їх *S*-блоками.

Блок перестановок (*p-box*) всього лише змінює положення цифр і є лінійним пристроєм. Цей блок може мати дуже велику кількість входів-виходів, проте в силу лінійності систему не можна вважати криптостійкістю.

Криптоаналіз ключа для  $n$ -розрядного *p*-блоку проводиться шляхом подачі на вхід  $n-1$  різних повідомлень, кожне з яких складається з  $n-1$  нуля («0») і 1 одиниці («1») (або навпаки, з одиниць і нуля).

Для реалізації алгоритму DES використовують 32-розрядний вхідний *S*-блок на  $i$ -й ітерації та 48-розрядний ключ на даній ітерації. Функція шифрування в алгоритмі DES складається з наступних операцій:



- розширення вхідного блоку L до 48 розрядів (деякі вхідні раз-ряди можуть повторюватися);
- Додавання за модулем 2 з ключем:
- розподіл результату на 8 блоків довжиною по 6 біт кожен;
- отримані блоки інформації подаються на блоки підстановок, що мають 6-розрядні входи і 4-розрядні виходи;
- на виході 4-бітові блоки об'єднуються в 32-розрядний, який і є результатом функції.

Повне число раундів в алгоритмі DES дорівнює 16. Таким чином для реалізації алгоритма DES використовують восемь різних 6\*4-битовых S-блоков.

У Khufu і Khafre єдиний 8 □ 32-бітовий S-блок, в LOKI 12 □ 8-бітовий S-блок, а в Blowfish і CAST 8 □ 32-бітові S-блоки [2-5]. В IDEA S-блоком по суті є множення по модулю, це 16 □ 16-бітовий S-блок. Чим більше S-блок, тим важче виявити статистичні відхилення, потрібні для розкриття з використанням або диференціального, або лінійного криптоаналізу.

Для забезпечення безпеки булеві функції, які використовуються в S-блоках, повинні відповідати певним умовам. Вони не повинні бути ні лійними, ні афінними. Ці критерії проектування також пов'язані з вивченням функцій вигину: функцій, які, як може бути показано, є оптимально нелійними.

Також необхідно враховувати лавинний ефект: скільки вихідних бітів S-блоку змінюється при зміні деякого підмножини вихідних бітів. Неважко задати для булевих функцій умови, виконання яких забезпечує певний лавинний ефект, але проектування таких функцій є більш складним завданням. Строгий лавинний критерій (strict avalanche criteria, SAC) забезпечує, що зі зміною одного вхідного біта змінюється рівно половина вихідних бітів [6].

Запропоновано проектувати S-блоки так, щоб таблиця розподілу відмінностей для кожного S-блоку була однорідною. Це забезпечило б стійкість до диференціального криптоаналізу за рахунок згладжування диференціалів на будь-якому окремому етапі. Прикладом такого проектування є LOKI. Однак такий підхід іноді сприяє диференціального криптоаналізу.

#### Висновки

Проектування систем апаратного шифрування забезпечить високу якість шифрування і потоковість процесу. Для забезпечення гарантованої на-надійності по відношенню до

диференційного і лінійного криптоаналізу, а також хороших дифузних властивостей, проектування S-блоків повинно відповідати математичним законам.

#### **Список використаних джерел:**

1. Horst Feistel. Cryptography and Computer Privacy, Scientific American, May 1973, Vol. 228, No. 5, pp. 15-23.
2. Khufu and Khafre [Електроний Ресурс]: [https://en.wikipedia.org/wiki/Khufu\\_and\\_Khafre](https://en.wikipedia.org/wiki/Khufu_and_Khafre)
- LOKI97 [Електроний Ресурс]: <https://en.wikipedia.org/wiki/LOKI97>
3. Blowfish (cipher) [Електроний Ресурс]: [https://en.wikipedia.org/wiki/Blowfish\\_\(cipher\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blowfish_(cipher)) CAST-256 [Електроний Ресурс]: <https://en.wikipedia.org/wiki/CAST-256>
4. Avalanche effect [Електроний Ресурс]: [https://en.wikipedia.org/wiki/Avalanche\\_effect](https://en.wikipedia.org/wiki/Avalanche_effect)

**Кругліков І.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

#### **КВАНТОВІ АЛГОРИТМИ. АЛГОРИТМ ШОРА**

На сьогоднішній день, квантові комп'ютери перебувають на вершині популярності. Їх створюють такі корпорації як Intel, IBM і Google, вкладаючи сотні мільйонів доларів у їх розвиток. Розглянемо, чим квантовий комп'ютер відрізняється від класичного та поняття квантових алгоритмів.

На квантовому комп'ютері виконують квантові алгоритми. Квантовий алгоритм являє собою класичний алгоритм, який задає послідовність унітарних операцій (вентилів) із зазначенням, над якими саме кубітами їх треба здійснювати. Квантовий алгоритм задається або у вигляді словесного опису таких команд, або за допомогою їх графічного запису у вигляді системи вентилів (quantum gate array). [1]

Результат роботи квантового алгоритму несе імовірнісний характер. За рахунок невеликого збільшення кількості операцій в алгоритмі можна як завгодно наблизити ймовірність отримання правильного результату до одиниці. [1]

Безліч задач, що допускають вирішення на квантовому комп'ютері і на класичному, збігаються. Квантовий комп'ютер, таким чином, не збільшує число алгоритмічно розв'язних задач. Весь сенс застосування квантового комп'ютера в тому, що деякі задачі він здатний

вирішити значно швидше, ніж будь-який з класичних. Для цього квантовий алгоритм повинен у ході обчислення генерувати і використовувати заплутані квантові стани. [1]

Будь-яка задача, яка вирішується квантовим алгоритмом, може бути вирішена і класичним комп'ютером шляхом прямого обчислення унітарних матриць експоненційної розмірності, отримання явного виду квантових станів. Зокрема, проблеми, нерозв'язні на класичних комп'ютерах, наприклад, проблема зупинки («Дано опис алгоритму та скінченну множину вхідних даних. Треба вирішити, чи виконання алгоритму завершиться, чи він буде виконуватись нескінченно»), залишаються нерозв'язними і на квантових. Але таке пряме моделювання вимагає експоненціального часу, і тому виникає можливість, використовуючи квантовий паралелізм, прискорювати на квантовому комп'ютері деякі класичні алгоритми. [1]

Прискорення на квантовому комп'ютері не пов'язане з тактовою частотою процесора. Воно засноване на квантовому паралелізмі. Один крок квантового обчислення здійснює набагато більшу роботу, ніж один крок класичного. Недетермінований класичний алгоритм вимагає експоненціального ресурсу пам'яті, тобто не є фізично здійсненним, тоді як квантовий алгоритм не суперечить відомим законам природи. [1]

Квантове обчислення є процесом особливого роду. Воно використовує особливий фізичний ресурс: квантові заплутані стани, що дозволяє в деяких випадках досягти вражаючого виграшу в часі. Такі випадки називаються квантовим прискоренням класичних обчислень. [1]

Випадки квантового прискорення, на тлі загальної маси класичних алгоритмів, дуже рідкісні. Однак, це не применшує принципового значення квантових обчислень, тому що вони здатні принципово прискорити виконання завдань переборного типу.

Одним із найвідоміших квантових алгоритмів є алгоритм Шора.

Алгоритм Шора — це квантовий алгоритм факторизації (розкладання числа на прості множники), що дозволяє розкласти число  $M$  за час  $O(\log^3 M)$ , використовуючи  $O(\log M)$  логічних кубітів. [2]

Алгоритм Шора був розроблений Пітером Шором в 1994 році. Сім років по тому, в 2001 році, його працездатність була продемонстрована групою фахівців IBM. Число 15 було розкладено на множники 3 і 5 за допомогою квантового комп'ютера з 7 кубітами. [2]

Значущість алгоритму полягає в тому, що з його допомогою (при використанні квантового комп'ютера з достатньою кількістю логічних кубітів) стає можливим злом деяких криптографічних систем з відкритим ключем. Наприклад, в RSA частиною відкритого ключа

є число  $M$ , яке є добутком двох великих простих чисел. Один із способів зламати шифр RSA — знайти множники  $M$ . При досить великому  $M$  це практично неможливо зробити використовуючи відомі класичні алгоритми. [2]

Алгоритм Шора, використовуючи можливості квантових комп'ютерів, здатний здійснити факторизацію числа не просто за поліноміальний час, а за час, що не набагато перевершує час множення цілих чисел (тобто практично так само швидко, як відбувається саме шифрування). Таким чином, реалізація квантового комп'ютера, що масштабується, поставить хрест на значній частині сучасного криптографічного захисту. (Мова не тільки про схему RSA, що прямо спирається на складність факторизації, а й про інші схеми, які квантовий комп'ютер здатний зламати аналогічним чином.) [2]

Алгоритм Шора має ймовірнісний характер. Перше джерело випадковості вбудоване в класичний вірогіднісне зведення розкладання на множники до знаходження періоду деякої функції. Друге джерело з'являється з необхідності спостереження квантової пам'яті, яке також дає випадкові результати. [2]

#### **Список використаних джерел:**

1. Quantum algorithm [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_algorithm)
2. Алгоритм Шора [Електронний ресурс] – [https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\\_Шора](https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Шора)

**Лазаревська Ю.А.,**

асистент кафедри математичних методів та системного аналізу

Маріупольського державного університету

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ**

В сучасному світі спостерігається постійна цифровізація, у зв'язку з цим все більш популярною стає використання технології Blockchain. З початком широкого використання цієї технології для неї намагаються знайти нові можливості використання. Технологія Blockchain добре зарекомендувала себе як інфраструктурний шар для крипто валют та інших фінансових активів, токенизації, управління ланцюгами поставок та інших сценаріях, які

потребують довіреного та незмінного середовища. Одним з найбільш перспективних напрямків використання Blockchain є інформаційна безпека [1].

Сьогодні одним із найпоширеніших кіберзагроз є Атаки DDoS (англ. Distributed Denial of Service, розподілена атака типу «відмова в обслуговуванні»). Серед перших сценаріїв використання Blockchain, як інструмента безпеки став захист від DDoS-атак. Вже існує декілька традиційних способів боротьби з DDoS-атаками, включаючи розподілену мережу доставки контенту (англ. Content Delivery Network). В теорії подібну мережу можна побудувати на блокчейн-інфраструктурі, багаторазово збільшивши її розподіленість і відмовостійкість.

Проте, в блокчейн-індустрії тривають спроби створення захисту від DDoS. Деякі види цих атак реалізуються відносно просто в тому числі через поточної архітектури системи доменних імен DNS (англ. Domain Name System). Ця база даних, яка є критичною для функціонування мережі Інтернет та веб-сервісів, хоч і розподілена, але не децентралізована.

За оцінками аналітиків кількість активних пристроїв Інтернету речей або IoT (англ. Internet of Things) постійно збільшується. З огляду на активне використання IoT як в звичайному житті, так і в промислових системах, безпека даної технології стає критично важливою. Прошиті в пристроях паролі, доступні зовні інтерфейси управління, відсутність криптографічного захисту та вразливості програмного забезпечення роблять кінцеві точки IoT легкими цілями для кіберзлочинців.

Реєстрація пристрою в довіреному реєстрі дозволяє в теорії вирішити багато проблем безпеки Інтернету речей - від забезпечення цілісності прошивок пристроїв, до проблем з аутентифікацією і підключенням. Базовим механізмом захисту пристрою за допомогою блокчейна є зберігання контрольної суми прошивки і метаданих в якомусь блокчейн-сервісі. Будь-які оновлення звіряються з довіреним журналом змін, забезпечуючи впевненість в цілісності пристрою. Крім цього, реєстрація пристрою в реєстрі та видача або виключення прав доступу за допомогою транзакцій дозволяє учасникам блокчейн-мережі перевірити підключення та звернення. Такий підхід значно обмежує можливість підключення неавторизованих пристроїв і перехоплення або підміну даних за допомогою атаки «людина посередині». На поточний момент захист Інтернету речей є найбільш перспективним прикладним застосуванням блокчейна в сфері інформаційної безпеки.

Незважаючи на численні інструменти, проблеми цифрової ідентифікації користувача в Інтернеті залишаються відкритими. У більшості сервісів досить пройти ідентифікацію за допомогою облікового запису в соціальних мережах, електронної пошти або за номером

телефону. Але для деяких електронних послуг потрібна юридична значуща ідентифікація. І якщо, доступ до державних сервісів вирішується за допомогою системи ідентифікації і аутентифікації, то доступ до недержавних сервісів не має єдиної системи ідентифікації. Крім того, в поточних реалізаціях систем цифрової ідентифікації користувач повинен віддати оператору на зберігання свої персональні дані. Залишається невідомим, як ці дані обробляються і не передаються на бік.

Концепція децентралізованої ідентифікації на блокчейне передбачає, що користувач самостійно зберігає персональні дані і повністю контролює доступ до особистої інформації. Але крім переваг повного володіння особистою інформацією існують і недоліки. У блокчейне при втраті приватного ключа вміст гаманця (наприклад, криптовалюта) втрачається безповоротно. Аналогічні ризики існують при втраті доступу до свого децентралізованого ідентифікатора. Крім того, подібна концепція набуває сенсу, тільки якщо буде масштабно підтримана на рівні держави, регуляторів і корпорацій з єдиними стандартами взаємодії [2].

Блокчейн намагаються використовувати і для аутентифікації. Поєднуючи принципи інфраструктури відкритих ключів з технологією блокчейн можна повністю відмовитися від призначених для користувача паролів в Інтернет сервісах. У запропонованій моделі аутентифікація забезпечується через сертифікати, що зберігаються в блокчейне.

Фішинг нарівні з DDoS-атаками є одним з найпоширеніших і доступних видів кібератак. Розміщення відомостей про шкідливий адрес веб-ресурсу в розподіленому реєстрі дозволяє значно збільшити доступність цих даних для додатків, що працюють з сайтами (наприклад, браузерів). Доступ до подібних довірених баз даних вже надає ряд компаній.

Постійні новини про злами і виток в централізованих системах обміну повідомленнями підштовхнули ряд компаній до розробки блокчейн-аналогів месенджера WhatsApp. Децентралізовані однорангові мережі разом з наскрізним шифруванням і з відсутністю необхідності локально зберігати повідомлення архітектурно обмежують творців і операторів месенджера в можливості отримати доступ до листування користувачів. А зловмисників так і зовсім позбавляє можливості проводити атаки типу «людина посередині». Однак поки що жоден з децентралізованих месенджерів не став популярним. Бажання повністю володіти своєю інформацією як і раніше є долею меншини. Інша причина - технологічні особливості дійсно децентралізованого рішення (контроль над своїми ключами шифрування, і, як наслідок повна відповідальність в разі втрати свого аккаунта) також є серйозним бар'єром для більшості [3].

Бажання використовувати блокчейн як інфраструктуру, що володіє видатними характеристиками цілісності і доступності інформації, для завдань ІБ природно. Але не всі проекти продемонстрували свою затребуваність на ринку. Тому що розподілений реєстр не завжди надає вагомні переваги, а іноді і ускладнює фінальне рішення. У ряді ж областей (в першу чергу, захист пристроїв Інтернету речей і децентралізована ідентифікація) блокчейн має серйозний потенціал і може змінити поточні підходи до безпеки. Але навіть в найоптимістичніших прогнозах не варто забувати, що, як і будь-яка інформаційна технологія, сам блокчейн залишається вразливим для специфічних атак.

#### **Список використаних джерел**

1. Влияние блокчейн на информационную безопасность – Режим доступу: [https://club.cnews.ru/blogs/entry/vliyanie\\_blokchejn\\_na\\_informatsionnuyu\\_bezopasnost](https://club.cnews.ru/blogs/entry/vliyanie_blokchejn_na_informatsionnuyu_bezopasnost)
2. Серьезное влияние блокчейна на информационную безопасность – Режим доступу: <https://www.cloudav.ru/mediacenter/security/blockchain-profound-effect-cybersecurity/>
3. Блокчейн: атаки, безопасность и криптография – Режим доступу: [https://ipiskunov.blogspot.com/2017/12/blog-post\\_1.html](https://ipiskunov.blogspot.com/2017/12/blog-post_1.html)

**Лошак Д,**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

#### **ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ДАНИХ**

Одними з найважливіших процедур обробки структурованої інформації є пошук. Задача пошуку привертала велику увагу вчених (програмістів) ще на зорі комп'ютерної ери. З 50-х років почалося вирішення проблеми пошуку елементів, що володіють певним властивістю в заданій множині. Алгоритмам пошуку присвятили свої праці J. von Neumann, K. E. Batcher, J. W. J. Williams, R. W. Floyd, R. Sedgewick, E. J. Isaac, C. A. R. Hoare, D. E. Knuth, R. C. Singleton, D. L. Shell та інші. Дослідження алгоритмів пошуку ведуться і в даний час.

У кожного алгоритму є свої переваги і недоліки. Тому важливо вибрати той алгоритм, який найкраще підходить для вирішення конкретного завдання.

#### **Послідовний пошук**

Пошук потрібного запису в невідсортованому списку зводиться до перегляду всього списку до того, як запис буде знайдено. "Почати з початку і продовжувати, поки не буде знайдений шуканий ключ, потім зупинитися" - це найпростіший з алгоритмів пошуку. Цей алгоритм не дуже ефективний, проте він працює на довільному списку.

Перед алгоритмом пошуку стоїть важливе завдання визначення місцезнаходження ключа, тому він повертає індекс записи, що містить потрібний ключ. Якщо пошук завершився невдачею (ключове значення, не знайдено), то алгоритм пошуку зазвичай повертає значення індексу, що перевищує верхню межу масиву.

Найгірший випадок. У алгоритму послідовного пошуку два найгірших випадку. У першому випадку цільової елемент стоїть у списку останнім. У другому його зовсім немає в списку.

Середній випадок. Цільове значення може займати одне з  $n$  можливих положень.

**Недоліком даного алгоритму пошуку** є те, що в гіршому випадку здійснюється перегляд всього масиву. Тому даний алгоритм використовується, якщо безліч містить невелику кількість елементів.

**Переваги послідовного пошуку** полягають в тому, що він простий в реалізації, не вимагає сортування значень безлічі, додаткової пам'яті і додаткового аналізу функцій. Отже, може працювати в потоковому режимі при безпосередньому отриманні даних з будь-якого джерела.

### **Логарифмічний пошук**

Логарифмічний (бінарний або метод діленням навпіл) пошук даних застосуємо до Сортувати безлічі елементів  $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ , розміщення якого виконано на суміжній пам'яті. Суть даного методу полягає в наступному: пошук починається з середнього елемента. При порівнянні цільового значення з середнім елементом відсортованого списку можливий один із трьох результатів: значення рівні, цільове значення менше елемента списку, або цільове значення більше елемента списку. У першому, і найкращому, випадку пошук завершено. В інших двох випадках ми можемо відкинути половину списку. Дійсно, коли цільове значення менше середнього елемента, ми знаємо, що якщо воно є в списку, то знаходиться перед цим середнім елементом. Якщо цільове значення більше середнього елемента, ми знаємо, що якщо воно є в списку, то знаходиться після цього середнього елемента. Цього достатньо, щоб ми могли одним порівнянням відкинути половину списку.

**Недоліком даного алгоритму пошуку** є те, що бінарний пошук може застосовуватися тільки на впорядкованій множині.



**Перевагою даного алгоритму є відносна швидкість виконання пошуку, в порівнянні з алгоритмом послідовного пошуку. Недолік полягає в тому, що бінарний пошук може застосовуватися тільки на впорядкованій множині.**

#### **Список використаних джерел**

1. Кнут, Д. Мистецтво програмування. Т. 3. Сортування і пошук. - М.: Видавничий дім «Вільямс», 2003.
2. Корольов, Л. Н. Інформатика. Введення в комп'ютерні науки / Л. Н. Корольов, А. І. Миков. - М.: Вища. шк., 2003.
3. Ахтамова С.С. АЛГОРИТМИ ПОШУКУ ДАНИХ // Сучасні наукомісткі технології. - 2007. - № 3. - С. 11-14;
4. Дональд Кнут. Мистецтво програмування, том 3. Сортування і пошук
5. Левітін А. В. Глава 4. Метод декомпозиції: Бінарний пошук // Алгоритми. Введення в розробку і аналіз

**Мінц О.Ю.**

доктор економічних наук, доцент,  
завідувач кафедри фінансів і банківської справи,  
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

#### **СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ**

Платіжні системи слугують для переказу коштів між різними власниками – фізичними або юридичними особами. Від часу появи грошей, а пізніше – безготівкових розрахунків, спостерігається постійне змагання між засобами захисту власників грошей з одного боку та платіжним шахрайством – з іншого. Нажаль, кожна нова технологія у сфері платежів викликала та викликає появу нових способів шахрайства та у відповідь нових способів захисту від них. Але, незважаючи на всі заходи, що приймаються банками та платіжними системами, процес руху грошових коштів досі є найбільш уразливим з позицій безпеки.

Найбільшої інтенсивності «гонка озброєнь» із платіжним шахраями досягла останнім часом у зв'язку із зростанням розповсюженості інтернет-платежів. Об'єктивна необхідність відповідати сучасним запитам клієнтів поставила перед платіжними системами складне завдання визначити – чи є платіжна транзакція шахрайською, не маючи безпосереднього зв'язку ані з платником ані з отримувачем платежу. Незважаючи на постійні інвестиції в

інформаційну безпеку, втрати від платіжного шахрайства постійно зростають. Очікується, що вже у 2023 р. їх обсяг сягне за \$33 млрд.

Зростання обсягів платіжного шахрайства обумовлено перш за все швидким розвитком платіжних технологій та загальним зростанням обсягів транзакцій через платіжні системи, що викликає низку проблем із безпекою за рахунок ефекту масштабу. На основі проведених досліджень та аналізу публікацій у фахових літературних джерелах можна виділити такі актуальні загрози безпеці платіжних систем:

1. Використання у платіжному шахрайстві найсучасніших методів, заснованих на технологіях штучного інтелекту. Зокрема зафіксовано випадки синтезу 3D моделей обличчя клієнтів для проходження процедур автентифікації, які можна використовувати для входу в систему, створюючи нахили голови та повороти на вимогу системи інформаційної безпеки.

2. Моделі, які було засновано на аналізі поведінки клієнтів було фактично скасовано коронавірусною кризою, внаслідок якої структура витрат більшості клієнтів та їх платіжна поведінка повністю змінилася.

3. Розвиток соціальних мереж та інших способів непрямого впливу на суб'єктів платіжних відносин обумовлює зростання ролі соціальної інженерії в платіжному шахрайстві. Метою такого впливу є складання умов, в яких відправлення грошових переказів, з правової точки зору, відбувалося би за ініціативою власника рахунку, що ускладнює оскарження транзакції та повернення коштів.

4. Проблема синтетичних особистостей, яка полягає у виникненні послуг, які засновані на створенні та продажі повноцінних віртуальних особистостей, включаючи активні акаунти у соціальних мережах, документи про освіту та інші офіційні ідентифікатори. Загалом це дозволяє створити правдоподібну ідентичність в Інтернеті, яка використовується для шахрайських дій.

Таким чином, основні загрози безпеці сучасних платіжних систем пов'язані насамперед із віртуалізацією економічних та соціальних відносин. Людина, як біологічний та соціальний вид не мала часу на еволюційне пристосовування до такого типу взаємодій, через що зіштовхується із безліччю проблем із безпекою. Щодо способів протидії платіжному шахрайству, то в даний момент їх розвиток відбувається у напрямку ускладнення процедур ідентифікації клієнтів, впровадження інтелектуальних систем моніторингу транзакцій [1], підвищення рівня інформаційної та фінансової грамотності населення.

#### **Список використаних джерел**

1. Kolodiziev O. Automatic machine learning algorithms for fraud detection in digital payment systems / O. Kolodiziev, A. Mints, P. Sidelov, I. Pleskun, O. Lozynska. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Vol 5, No 9 (107) – 2020. P 14–26.

**Морозова А.О.**

асистент кафедри математичних методів та системного аналізу,  
Маріупольський державний університет

## **СУЧАСНІ СПОСОБИ КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ОБЧИСЛЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ**

У сучасному світі кодування буквально пронизує інформаційні технології і є центральним питанням при розв'язанні самих різних (практично усіх задач) програмування:

- представлення даних довільної природи (наприклад, чисел, тексту, графіки) у пам'яті комп'ютера;
- захист інформації від несанкціонованого доступу;
- забезпечення перешкодозахищеності при передачі даних по каналам зв'язку;
- стиснення інформації у базах даних [1].

Розглянемо основні поняття, пов'язані з кодуванням інформації. Для передачі в канал зв'язку повідомлення перетворюються в сигнали. Символи, за допомогою яких створюються повідомлення, утворюють первинний алфавіт, при цьому кожен символ характеризується ймовірністю його появи в повідомленні. Кожному з повідомленням однозначно відповідає сигнал, який представляє певну послідовність елементарних дискретних символів, званих кодовими комбінаціями. Кодування - це перетворення повідомлень в сигнал, тобто перетворення повідомлень в кодові комбінації. код - система відповідності між елементами повідомлень і кодовими комбінаціями. кодер - пристрій, що здійснює кодування. декодер - пристрій, що здійснює зворотну операцію, тобто перетворення кодової комбінації в повідомлення. алфавіт - безліч можливих елементів коду, тобто елементарних символів (кодових символів)  $X = \{x_i\}$ , де  $i = 1, 2, \dots, m$ . Кількість елементів коду -  $m$  називається його підставою. Для двійкового коду  $x_i = \{0, 1\}$  і  $m = 2$ . Кінцева послідовність символів даного алфавіту називається кодовою комбінацією (Кодовим словом). Число елементів в кодовій комбінації -  $n$  називається значности (Довжиною комбінації). Число різних кодових комбінацій ( $N = m^n$ ) називається об'ємом або потужністю коду. Якщо  $N_0$  - число повідомлень джерела, то  $N \geq N_0$ . Безліч станів коду має покривати безліч станів об'єкта.

повний рівномірний  $n$  - значний код з основою  $m$  містить  $N = m^n$  кодових комбінацій. Такий код називається примітивним.

Коди можна класифікувати за різними ознаками:

1. По підставі (кількістю символів в алфавіті): бінарні і не бінарні.
2. По довжині кодових комбінацій (слів): рівномірні - якщо всі кодові комбінації мають однакову довжину; нерівномірні - якщо довжина кодової комбінації не постійна.
3. За способом передачі: послідовні і паралельні; блокові - дані спочатку поміщаються в буфер, а потім передаються в канал і бінарні безперервні .
4. За завадостійкості: прості (Примітивні, повні) - для передачі інформації використовують всі можливі кодові комбінації (без надмірності); коригувальні (Перешкодозахищеність) - для передачі повідомлень використовують не всі, а тільки частина (дозволених) кодових комбінацій.

5. В залежності від призначення і застосування умовно можна виділити наступні типи кодів: внутрішні коди - це коди, що використовуються всередині пристроїв. Це машинні коди, а також коди, що базуються на використанні позиційних систем числення (двійковий, десятковий, двійковий-десятковий, восьмеричний, шістнадцятковий і ін.). Найбільш поширеним кодом в ЕОМ є двійковий код, Який дозволяє просто реалізувати апаратно пристрої для зберігання, обробки і передачі даних в двійковому коді. Він забезпечує високу надійність пристроїв і простоту виконання операцій над даними в двійковому коді. Двійкові дані, об'єднані в групи по 4, утворюють шістнадцятковий код, який добре узгоджується з архітектурою ЕОМ, що працює з даними кратними байту (8 біт) [3].

Коди для обміну даними і їх передачі по каналах зв'язку . Широке поширення в ПК отримав код ASCII (American Standard Code for Information Interchange). ASCII - це 7-бітний код буквено-цифрових та інших символів. Оскільки ЕОМ працюють з байтами, то 8-й розряд використовується для синхронізації або перевірки на парність, або розширення коду. У ЕОМ фірми ІВМ використовується розширений двійково-десятковий код для обміну інформацією EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code).

У каналах зв'язку широко використовується телетайпних код МККТТ (міжнародний консультативний комітет з телефонії і телеграфії) і його модифікації (МТК і ін.).

При кодуванні інформації для передачі по каналах зв'язку, в тому числі всередині апаратним трактах, використовуються коди, що забезпечують максимальну швидкість передачі інформації, за рахунок її стиснення і усунення надмірності (наприклад: коди Хаффмана і Шеннона-Фано), і коди забезпечують достовірність передачі даних, за рахунок

введення надмірності в передані повідомлення (наприклад: групові коди, Хеммінга, циклічні та їх різновиди).

Коди для спеціальних застосувань - це коди, призначені для вирішення спеціальних завдань передачі та обробки даних. Прикладами таких кодів є циклічний код Грея, який широко використовується в АЦП кутових і лінійних переміщень. Коди Фібоначчі використовуються для побудови швидкодіючих і завадостійких АЦП.

#### ЦІЛІ КОДУВАННЯ:

1) Підвищення ефективності передачі даних, за рахунок досягнення максимальної швидкості передачі даних.

2) Підвищення завадостійкості при передачі даних.

У відповідності з цими цілями теорія кодування розвивається в двох основних напрямках:

1. Теорія економічного (ефективного, оптимального) кодування займається пошуком кодів, що дозволяють в каналах без перешкод підвищити ефективність передачі інформації за рахунок усунення надмірності джерела і найкращого узгодження швидкості передачі даних з пропускнуою спроможністю каналу зв'язку.

2. Теорія завадостійкого кодування займається пошуком кодів, що підвищують вірогідність передачі інформації в каналах з перешкодами[2].

Залежно від застосовуваних методів кодування, використовують різні математичні моделі кодів, при цьому найбільш часто застосовується уявлення кодів у вигляді: кодових матриць; кодових дерев; многочленів; геометричних фігур і т.д.

Кодування - процес представлення інформації у вигляді коду (Уявлення символів одного алфавіту символами іншого; перехід від однієї форми подання інформації до іншої, більш зручною для зберігання, передачі або обробки)[1].

Зворотне перетворення називається декодуванням.

Спосіб кодування залежить від мети, заради якої воно здійснюється:

- скорочення запису;
- засекречування (шифровка) інформації;
- зручність обробки;
- і т.п.

Існують три основні способи кодування тексту:

- графічний - за допомогою спеціальних малюнків або піктограм;
- числовий - за допомогою чисел;

- символний - за допомогою символів того ж алфавіту, що і вихідний текст.

Найбільш значущим для розвитку техніки виявився спосіб представлення інформації за допомогою коду, що складається всього з двох символів: 0 і 1.

Для зручності використання такого алфавіту домовилися називати будь-який з його знаків «Біт» (від англійського «*bi nary digit*» - Двоічний знак).

Одним бітом можуть бути виражені два поняття: 0 або 1 (Так чи ні, чорне або біле, істина або брехня і т.п.).

Двійкові числа дуже зручно зберігати і передавати за допомогою електронних пристроїв.

Наприклад, 1 і 0 можуть відповідати намагніченим і ненамагніченим ділянкам диска; нульового і ненульова напрузі; наявності і відсутності струму в ланцюзі і т.п.

Тому дані в комп'ютері на фізичному рівні зберігаються, обробляються і передаються саме в двійковому коді.

Послідовністю бітів можна закодувати текст, зображення, звук або будь-яку іншу інформацію. Такий спосіб подачі інформації називається двійковим кодуванням [2].

Таким чином, двійковий код є універсальним засобом кодування інформації.

Кодування і декодування. Для обміну інформацією з іншими людьми людина використовує природні мови. Поряд з природними мовами були розроблені формальні мови для професійного застосування їх в якій-небудь сфері. Подання інформації за допомогою будь-якої мови часто називають кодуванням. Код - набір символів (умовних позначень) для представлення інформації. Код - система умовних знаків (символів) для передачі, обробки та зберігання інформації (зі спілкування). Кодування - процес представлення інформації (повідомлення) у вигляді коду. Всі безліч символів, використовуваних для кодування, називається алфавітом кодування. Наприклад, в пам'яті комп'ютера будь-яка інформація кодується за допомогою двійкового алфавіту, що містить всього два символи: 0 и 1. Декодування - процес зворотного перетворення коду до форми вихідної символної системи, тобто отримання вихідного повідомлення. У більш широкому сенсі декодування - це процес відновлення змісту закодованого повідомлення.

#### **Список використаних джерел**

1. Технологии передачи данных. 7е изд. /Г. Хелд. — СПб.: Питер, К.: Издательская группа BHV, 2003. — 720 с
2. Дмитрієв В.І. Прикладна теорія інформації. М.: Вища школа, 1989.
3. Колесник В.Д., Полтирев Г.Ш. Курс теорії інформації. М.: Наука, 2006.

Нгуєн Д.Х.,

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

## ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ КРИПТОАНАЛІЗУ

З кожним днем з'являється багато зловмисників, які хочуть отримати чужу інформацію задля своєї вигоди. Через це великі компанії або прості люди, які стали жертвами зловмисників, зазнають збитки або відчують незручність в повсякденному житті. Але існують інші люди, які завжди готові захистити цю інформацію, і задля цього витрачають багато часу на створення захисту. Криптоаналітики є одними з них.

Термін «криптоаналіз» був введений американським криптографом Вільямом Ф. Фрідманом в 1920 році.[1]

Основною метою криптоаналізу є розкриття конкретного шифру або з'ясування ключа шифрування інформації.

Криптоаналіз розвивався паралельно з криптографією: з кожним днем з'являлися нові шифри, які приходили на зміну вже зламані шифрам тільки для того, щоб криптоаналітики винайшли нові методи злому систем шифрування.

Хоча термін був введений нещодавно, але перші згадки про криптоаналіз були ще в 9 столітті. Аль-Кінді, арабський вчений, у своїй науковій праці «Манускрипт про дешифрування криптографічних повідомлень» описав **метод частотного аналізу**. Цей метод полягає в припущенні про існування незвичайного статистичного розподілу символів, а також їх послідовностей одночасно і у відкритому тексті, і в шифротексті. Варто відзначити, що за умови досить великої довжини шифрованого повідомлення моноалфавітні шифри легко піддаються частотному аналізу: якщо частота появи літери в мові та частота появи деякого присутнього в шифротексті символу приблизно рівні, то в цьому випадку з великою часткою ймовірності можна припустити, що цей символ і буде цієї самою літерою.[1]

Цей метод був актуальний до самого 20-го століття, попри те, що в цей проміжок часу створювалося багато різних методів шифрувань. Через це деякі зловмисники, іноді, почали вдаватися в **Бандитський метод криптоаналізу**. Цей метод криптоаналізу характеризується тим, що криптоаналітик вдається до шантажу, погроз і навіть хабарництва. Основним методом є використання так званого «людського фактора» — наявності людей як складової частини системи захисту інформації.[2]

В 20 столітті з появою декількох механічних шифрувальних/дешифрувальних приладів та цифрової електроніки почали з'являтися складніші шифри. Більше того, комп'ютери дозволяли шифрувати будь-які дані, які можна представити в комп'ютері у двійковому виді, на відміну від класичних шифрів, які розроблялись для шифрування письмових текстів. Це зробило непридатними для застосування лінгвістичні методи в криптоаналізі.[2]

З постійним підвищенням потужності обчислювального приладу, почав поширюватися **метод пошуку «грубою силою»**[3]. Він полягає в повному переборі всіх можливих варіантів ключа. Цей метод є найлегшим та найефективнішим, але для його реалізації потрібно багато часу на виконання. Тому цей метод буде краще використовувати з задачами невеликого розміру.

Згодом, починаючи з середини 1970-тих, разом із появою асиметричних систем, відкритої специфікації стандарту DES (Data Encryption Standard) Національного Бюро Стандартів США та FEAL (Fast data Encipherment ALgorithm), з'явилися сучасні методи криптоаналізу такі, як **диференціальний криптоаналіз** та **лінійний криптоаналіз**.

**Диференціальний криптоаналіз** був відомий ще в 1974 році, але запропонований в 1990 році ізраїльськими фахівцями Елі Біхамом і Аді Шамір для злому криптосистем, подібних DES. У своїй роботі вони показали, що алгоритм DES виявився досить стійким до даного методу криптоаналізу, і будь-яку найменшу зміну структури алгоритму робить його більш уразливим. Цей метод полягає в атаці на основі адаптивно підібраних відкритих текстів, хоча у нього є додаток для атаки на основі відкритих текстів. Для проведення атаки використовуються пари відкритих текстів, пов'язаних певною різницею.[5]

**Лінійний криптоаналіз** був винайдений японським криптологом Міцуру Мацуї. Запропонований ним у 1993 році (на конференції Eurocrypt '93) алгоритм був від самого початку спрямований на розкриття DES (Data Encryption Standard) і FEAL (Fast data Encipherment ALgorithm). Принцип роботи цього метода полягає в двох етапах. Перший — побудова співвідношень між відкритим текстом, шифротекстом та ключем, які справедливі з високою ймовірністю. Другий — використання цих співвідношень разом з відомими парами відкритий текст — шифротекст для отримання бітів ключа.[6]

Також, в цей час широко розповсюджувалася і розвивалася квантова криптографія, і це не могло не спровокувати появу **квантового криптоаналізу**, який зараз є дуже актуальним. Розглянемо, наприклад, всесвітньо відомий і поширений в наші дні алгоритм шифрування RSA (Rivest, Shamir и Adleman). В основі цього шифру лежить ідея того, що на простих комп'ютерах неможливо вирішити задачу розкладання дуже великого числа на прості



множники, адже ця операція потребує астрономічного часу і великої кількості дій. Інші теоретико-числові методи криптографії можуть бути засновані на проблемі дискретного логарифмування. Для вирішення цих двох проблем був розроблений квантовий алгоритм Шора (1994), що дозволяє знайти за прийнятний час всі прості множники великих чисел або вирішити задачу логарифмування, і, як наслідок, зламати шифри RSA і ECC (Еліптична криптографія). Тому створення досить великої квантової криптоаналітичної системи є поганою новиною для RSA і деяких інших асиметричних систем. Необхідно тільки створення квантового комп'ютера, здатного виконати необхідний алгоритм.[7] За оцінками вчених, створення квантового комп'ютера, потужність якого дозволить зламувати сучасні криптографічні алгоритми, відбудеться на межі від п'яти до десяти років. Таким чином, всі глобальні системи, засновані на захист інформації за допомогою асиметричного шифрування, фактично будуть скомпрометовані.

Отже, розглянувши методи криптоаналізу, зрозуміло, що криптоаналіз з давніх-давен був важливою складовою інформаційної безпеки, тому знання методів криптоаналізу допоможе надалі забезпечити безпеку своєї інформації. Адже ніхто не хоче стати жертвою або піддатися шантажу зловмисника.

#### **Список використаних джерел:**

1. Криптоаналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Криптоаналіз>
2. Історія криптографії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Історія\\_криптографії](https://uk.wikipedia.org/wiki/Історія_криптографії)
3. Метод «грубої сили» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод\\_«грубої\\_сили»](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_«грубої_сили»)
4. Бандитський криптоаналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Бандитський\\_криптоаналіз](https://uk.wikipedia.org/wiki/Бандитський_криптоаналіз)
5. Дифференційний криптоаналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциальный\\_криптоанализ](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциальный_криптоанализ)
6. Лінійний криптоаналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Лінійний\\_криптоаналіз](https://uk.wikipedia.org/wiki/Лінійний_криптоаналіз)
7. Квантова криптографія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая\\_криптография](https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая_криптография)

8. Нова гонка озброєнь. Як захищатися від квантового комп'ютера. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.itsec.ru/articles/novaya-gonka-vooruzhenij-kak-zashchishchatsya-ot-kvantovogo-kompyutera>

**Павлова В.Г.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: асистент Морозова А.О.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЛАСІВ У PYTHON ТА C#.**

### **ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ**

Клас являє собою шаблон, за яким визначається форма об'єкта. У ньому вказуються дані і код, який буде оперувати цими даними. Отже, клас, по суті, являє собою ряд схематичних описів способу побудови об'єкта [1].

Python та C# обидва є об'єктно-орієнтованими мовами програмування, що дає змогу виділити декілька відмінностей в їх функціоналі. Наприклад, Python не підтримує вказівники, на відміну від C#, де вони хоча й використовуються, але тільки у небезпечному режимі. Тип змінної у C# повинен бути оголошений перед використанням, у той час як у Python припустима динамічна зміна. У мові Python все є об'єктами, і майже всі з них мають атрибути і методи, тобто клас – це теж об'єкт. У C# ключове слово "this" є посиланням на поточний екземпляр класу, в Python цю функцію виконує "self". Рівень доступу для змінних і методів класу в Python повністю залежить від синтаксису, також не передбачається можливості повного приховування даних. У C# рівень доступу для полів і методів у класі за замовчуванням заданий як приватний. Дуже значну схожість мають області видимості. Наприклад, змінні, визначені на рівні методу або функції, є локальними і доступні тільки в рамках даного методу. В інших методах вони недоступні. У Python є можливість опису методів поза класом. У C# це можна реалізувати за допомогою абстрактних класів та інтерфейсів. Як C# так і Python мають вбудовані методи. Методи у Python завжди є віртуальними, у той час як у C# вони повинні бути позначені модифікатором `virtual` (для базових класів) або `override` (для успадкованих класів). Python дозволяє робити множинне спадкування - можливість класу успадковувати функціонал не від одного, а від декількох батьків. Завдяки цьому ми можемо створювати складні структури, зберігаючи простий і легко-підтримуваний код. У C# це не реалізується. Обидві мови підтримують абстрактні

класи. В Python немає можливості перевантажити метод класу, як наприклад в C#. В обох мовах програмування автоматично використовуються “збирачі сміття” або деструктори. Інтерфейси можна реалізувати як у C# так і у Python, але у Python вони майже не використовуються, для цього потрібно використовувати сторонню реалізацію або абстрактні базові класи, що були введені у версії Python 2.6.

Не можна заперечувати, що C# має більш організовану структуру. Однак код на Python можна легко написати через величезний набір стандартних бібліотек. C# може робити все, що вміє Python, і забезпечує кращу продуктивність. Python допомагає швидко і акуратно програмувати [2].

#### **Список використаних джерел**

1. Уроки по C# и платформе .NET Framework. Руководство по C#. Классы. [Електронний ресурс]: [https://professorweb.ru/my/csharp/charp\\_theory/level5/5\\_1.php](https://professorweb.ru/my/csharp/charp_theory/level5/5_1.php)
2. Ramya Shankar. C# vs Python: Head to Head Comparison. [Електронний ресурс]: <https://hackr.io/blog/c-sharp-vs-python>

**Перевертун Г.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: асистент Морозова А.О.

## **СУЧАСНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА. ПОРІВНЯННЯ COREL DRAW І ADOBE PHOTOSHOP**

Комп'ютерна графіка – це такий розділ інформатики, який вивчає методи цифрового синтезу і обробки зорового контенту, а також, це вид сучасного мистецтва, яке також називають цифровим, що входить до загального медіа-арту — зображення, які створюються, перетворюються, оцифровуються, обробляються і виводяться засобами обчислювальної техніки, в тому числі апаратними і програмними засобами; рухома комп'ютерна графіка називається комп'ютерним відео або комп'ютерною анімацією.

Комп'ютерна графіка нині стала невід'ємною частиною майже будь-якої галузі людської діяльності. Навіть не беручи до уваги кінематограф та мультиплікацію, можна пригадати безліч напрямків використання графіки: в медицині використовується для моделювання протезів та для полегшення операцій, в будівництві та конструюванні для

побудови правильних об'ємних моделей, при проектуванні мостів, літаків, автомобілів тощо, історики використовують комп'ютерну графіку для відновлення подій.

Можливості графіки безмежні. Завдяки комп'ютерній графіці ми можемо побачити яким світ був до нас, як виглядають далекі туманності, ми бачимо дивовижні речі та неймовірних істот. [1]

Робота з комп'ютерною графікою – один з найпопулярніших напрямків використання персонального комп'ютера, до того ж виконують цю роботу не тільки професійні художники і дизайнери. На будь-яких підприємствах іноді виникає необхідність подачі рекламних оголошень в газетах і журналах або просто у випуску рекламної листівки або буклету.

У сучасному інформаційному полі найбільшим попитом користується CorelDRAW і Adobe Photoshop. Це найпопулярніші програми для роботи з двомірною комп'ютерною графікою. Їх ключова відмінність полягає в тому, що рідна стихія CorelDRAW - векторна графіка, в той час як Adobe Photoshop призначений більше для роботи з растровими зображеннями.

CorelDRAW — це векторний графічний редактор, який розроблений та продається компанією Corel Corporation.[2]

Adobe Photoshop — графічний редактор, розроблений і поширюваний фірмою Adobe Systems. Цей продукт є лідером ринку в галузі комерційних засобів редагування растрових зображень і найвідомішим продуктом фірми Adobe.[3]

Обидві програми широко застосовуються для створення візиток, плакатів, банерів, зовнішньої реклами та іншої поліграфічної продукції, а також для розробки функціональних елементів веб-сторінок. Вони дозволяють дуже докладно налаштувати параметри експорту в різні формати, такі як PDF, JPG, PNG, AI та інші.

Програми пропонують користувачеві можливості роботи зі шрифтами, заливаннями, альфа-каналами, використовуючи, при цьому, пошарове структуру файлу.

Якщо має бути робота з геометричними примітивами і отрисовкой нових зображень, слід вибрати CorelDRAW, оскільки він має цілий арсенал геометричних шаблонів і дуже зручну систему створення, а також редагування ліній і заливок.

Багато ілюстратори віддають перевагу саме CorelDraw для малювання різних об'єктів. Це пояснюється вже згаданим вище потужним і зручним інструментарієм векторного редагування. Він дозволяє легко малювати криві Безьє, довільні лінії, які адаптуються під криву, створюючи при цьому дуже точний і легко змінюваний контур або лінію.

Заливок, які утворюються при цьому, можна задавати різний колір, прозорість, товщину обведення і інші параметри.

Adobe Photoshop також має інструменти малювання, але влаштовані вони досить складно і нефункціональні. Однак, ця програма має просту функцію малювання кистями, що дозволяє імітувати живопис.

В аспекті фотомонтажу і постобробки зображень Photoshop - справжній лідер. Режими накладення каналів, великий вибір фільтрів, інструменти ретушування - далеко не вичерпний список функцій, здатних змінити зображення до невпізнання. Якщо ви хочете створити ефектний графічний шедевр на основі наявних фотографій, ваш вибір - Adobe Photoshop.

CorelDRAW також має деякі функції для додання зображенню різних ефектів, але для роботи з картинками Corel має окремий додаток - Corel Photo Paint.[4]

Таким чином, ми коротко розглянули для чого застосовуються CorelDraw і Adobe Photoshop. Можна зробити висновок, що кожен редактор по-своєму гарний і зручний. Виходячи зі своїх завдань потрібно вибрати програму, але максимального ефекту можна досягти, використовуючи переваги обох найдостойніших графічних пакетів.

#### Список використаних джерел

1. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс]. - : Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0\\_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0)
2. CorelDRAW [Електронний ресурс]. - : Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/CorelDraw>
3. Adobe Photoshop [Електронний ресурс]. - : Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop)
4. Порівняння Corel DRAW I Adobe Photoshop [Електронний ресурс]. - Режим доступу до ресурсу: <https://ek-ek.jimdofree.com/%D0%BF%D0%B5%D1%82%D1%83%D1%85%D0%B8%D0%BD/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF-%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D1%81%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2-%D0%B8->

%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%B  
E%D0%B2-%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%88%D0%BE%D0%BF%D0%B0-  
%D0%B8-coreldraw/

**Ротаньова Н.Ю.**

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри математичних методів та системного аналізу  
Маріупольського державного університету

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З КІБЕРБЕЗПЕКИ**

Без застосування основних методів вищої математики неможливо уявити науково обґрунтовані способи аналізу, перевірки, прогнозування і прийняття оптимальних рішень, зокрема, з метою здійснення професійної діяльності в галузі кібербезпеки. Отже розглянемо застосування математичного апарату інтегрального числення під час розв'язання задач, що направлені на забезпечення кібернетичної безпеки.

Метою вивчення теми «Інтегральне числення» є формування уявлення про роль інтеграла у дослідженні реальних процесів, формування навичок знаходження величин за швидкістю їх змінювання та обчислення площ геометричних фігур, навичок дослідження реальних процесів за допомогою інтеграла та диференціальних рівнянь.

Поставлена мета переконує в тому, що вивчення даної теми здобувачами спеціальності «Кібербезпека» має супроводжуватись розглядом прикладних задач, які є засобом реалізації прикладної спрямованості навчання. Отже, серед вправ, що закріплюють поняття первісної, сприяють засвоєнню основної властивості первісної і трьох правил їх знаходження, доцільно розглянути прикладні задачі, розв'язуючи які студенти набуватимуть навички відшукування первісних. Запропонуємо деякі з цих задач.

*Задача.* За допомогою шкідливої програми зловмисники можуть красти облікові дані, логіни та паролі користувачів, номери кредитних карток та іншу конфіденційну інформацію. Початкова кількість комп'ютерів, на які встановлено шкідливу програму дорівнює 90, і зростає зі швидкістю  $W(t) = 20t$  комп'ютерів у день. Знайдіть закон зміни кількості комп'ютерів  $P$  в залежності від часу  $t$ , якщо час виражено у днях.

*Розв'язання.* Шуканий закон є функцією від часу  $t$ . Позначимо цю функцію через  $P(t)$  і пригадаємо, що  $W(t) = P'(t)$ , отже, згідно з означенням первісної приходимо до висновку, що  $P(t)$  є первісною для  $W(t)$ . За основною властивістю первісної одержуємо:

$$P(t) = 20 \cdot \frac{t^2}{2} + C = 10t^2 + C.$$

Враховуючи, що  $P(0) = 90$  з рівняння  $90 = 10 \cdot 0^2 + C$  одержуємо  $C = 90$ .

Отже, закон зміни чисельності комп'ютерів, на які буде встановлено шкідливу програму  $P(t) = 10t^2 + 90$ .

*Відповідь:*  $P(t) = 10t^2 + 90$ .

Прикладні задачі на застосування інтеграла у природничих науках можуть бути включені у процес навчання після введення означення інтеграла, ознайомлення учнів з його геометричним та фізичним змістом і формулою Ньютона-Лейбніца. Розгляд задач цього типу можна розпочати з такої задачі.

*Задача.* Під час кібератаки, хакери зламали сервери компанії та вкрали особисті дані.

Вірусу-вимагач, який блокував роботу комп'ютерів, поширюється зі швидкістю  $V(t) = \frac{8t}{1+t^2}$  уражених комп'ютерів за годину. Визначте приріст уражених комп'ютерів за проміжок часу від 1 до 7 годин.

*Розв'язання.* Дослідивши функцію  $V(t) = \frac{8t}{1+t^2}$  для  $t \geq 0$  і побудувавши її графік

(рис. 1), з'ясуємо, що задача зводиться до знаходження площі криволінійної трапеції, обмеженої графіком невід'ємної і неперервної функції, визначеної на відрізку  $[1; 7]$ .

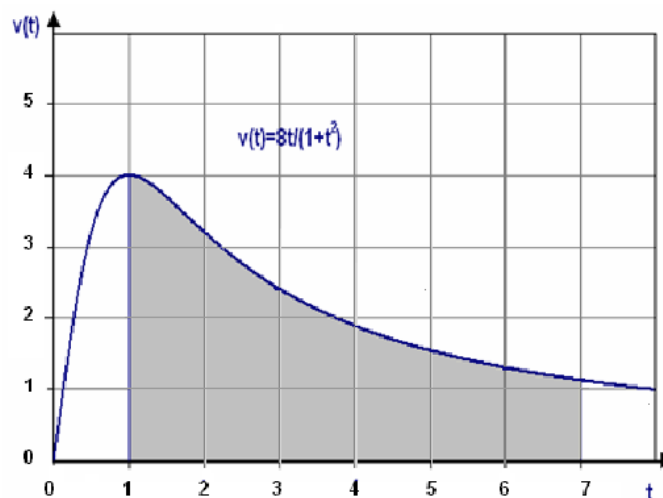


Рис. 1

Виходячи з того, що швидкість  $v$  зростання кількості уражених комп'ютерів у момент часу  $t$  дорівнює  $P'(t)$ , де  $P(t)$  – кількості уражених комп'ютерів у момент часу  $t$ , приходимо до висновку, що функція  $P(t)$ , є первісною для функції  $v(t)$ . Цей факт дає можливість розв'язати задачу, використовуючи поняття первісної та формулу Ньютона-Лейбніца.

Приріст  $P$  кількості уражених комп'ютерів за проміжок часу від 1 до 7 годин дорівнює:

$$P = \int_1^7 \frac{8t}{1+t^2} dt = 4 \int_1^7 \frac{2tdt}{1+t^2} = 4 \int_1^7 \frac{d(1+t^2)}{1+t^2} = 4 \ln|1+t^2| \Big|_1^7 = 4(\ln 50 - \ln 2) = 4 \ln 25 \approx 12,876$$

Отже, приріст уражених комп'ютерів за проміжок часу від 1 до 7 годин складе 12 комп'ютерів.

*Відповідь:* 12 комп'ютерів.

Отже, можна зробити висновок, що завдяки використанню прикладних завдань здобувачі спеціальності 125 Кібербезпека мають можливість побачити прямий взаємозв'язок матеріалу, що вивчається, з його практичним застосуванням.

### Список використаних джерел

1. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 128 с.

**Сергієнко К.А.,**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

### ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ МЕТОДІВ СОРТУВАННЯ



Продуктивність програми (швидкість виконання та споживання пам'яті) напряму залежить від алгоритмів, які використав програміст. Особливо це помітно при роботі з великим об'ємом даних, які потрібно сортувати. Використовуючи середовище розробки Visual Studio та мову програмування C#, я порівняв продуктивність алгоритмів сортування при різній кількості даних.

**Сортування бульбашкою:** алгоритм полягає в циклічних проходах по масиву, за кожен прохід елементи масиву попарно порівнюються і, якщо їх порядок не правильний, то здійснюється обмін. Обхід масиву повторюється до тих пір, поки маса не буде впорядкований. **Складність алгоритма:**  $n^2$ . Це навчальний алгоритм, ефективний лише для малої кількості даних.

**Сортування вставками:** на початку роботи впорядкована частина порожня; додаємо в відсортовану область перший елемент масиву з невпорядкованих даних; переходимо до наступного елемента в НЕ відсортованих даних, і знаходимо йому правильну позицію в відсортованій частини масиву, тим самим ми розширюємо область упорядкованих даних; повторюємо попередній крок для всіх елементів, що залишилися. **Складність алгоритма:**  $n^2$ . Виграє по швидкості у попередніх алгоритмів, але все одно з великим об'ємом даних працює відносно повільно.

**Сортування частинами:** якщо значення останнього елемента масиву менше, ніж значення першого елемента, то міняємо їх місцями; якщо в масиві міститься три і більше елементів, то: рекурсивно викликаємо метод для перших 2/3 елементів; рекурсивно викликаємо метод для останніх 2/3 елементів; знову рекурсивно викликаємо метод для перших 2/3 елементів. **Складність алгоритма:**  $n^{\log_{1.5} 3}$ . З кількістю чисел 1000 працює повільніше усіх алгоритмів, а з кількістю 10000 взагалі не працює.

**Сортування Шелла:** для усунення недоліків алгоритму Insertion Sort, в сортуванні Шелла здійснюється кілька угруповань вставками. При цьому в кожній ітерації порівнюються елементи, які розміщені на різних відстанях один від іншого, починаючи з найбільш віддалених ( $d = 1/2$  довжини масиву) до порівняння сусідніх елементів ( $d = 1$ ). **Складність алгоритма:**  $n \log^2 n$ . Сортування Шелла не є стабільним. (Стабільним (або стійким) називається такий алгоритм сортування, що не змінює порядок елементів з однаковим ключем.)

**Сортування зливанням:** вхідний масив розбивається на дві частини однакового розміру; кожен з подмасивов сортується окремо, за цим же принципом, тобто проводиться повторне розбиття до тих пір, поки довжина подмасива не досягне одиниці. У такому

випадку кожен одиничний масив вважається відсортованим; після цього здійснюється злиття всіх подмасивов в один, в результаті чого отримуємо відсортовані дані. **Складність алгоритма:  $n \log n$**  . Стійке сортування. Витрачає  $O(n)$  пам'яті.

**Швидке сортування:** необхідно вибрати опорний елемент масиву, їм може бути будь-який елемент, від цього не залежить правильність роботи алгоритму; розділити масив на три частини, в першу повинні увійти елементи менше опорного, в другу - рівні опорного і в третю - все елементи більше опорного; рекурсивно виконуються попередні кроки, для подмасивов з меншими і більшими значеннями, до тих пір, поки в них міститься більше одного елемента. **Складність алгоритма:  $n \log n$**  . Нестійке сортування. В гіршому випадку працює за  $O(n^2)$ . Витрачає  $O(\log n)$  пам'яті (в гіршому випадку  $O(n)$ ).

**Сортування бінарним деревом:** елементи відсортованого масиву даних додаються в двійкове дерево пошуку; для отримання відсортованого масиву, проводиться обхід бінарного дерева з перенесенням даних з дерева в результуючий масив. **Складність алгоритма:  $n \log^2 n$**  . Найгірший випадок сортування — коли всі елементи масиву вже відсортовані. У гіршому випадку, час роботи алгоритму дорівнює:  $n^2$  . Але алгоритм дуже швидкий та дозволяє легко робити зміни, як у зв'язному списку.

**Сортування гребінцем:** основна ідея сортування гребінцем у використанні більшої відстані між порівнюваними елементами. При цьому спочатку необхідно брати велику відстань, і поступово зменшувати її, в міру упорядкування даних аж до одиниці. Спочатку порівнюється перший і останній елемент масиву, і на кожній ітерації зменшується розрив між елементами на фактор зменшення. Ітерації тривають до тих пір, поки різниця індексів більше одиниці, а потім масив сортується бульбашковим сортуванням. Оптимальне значення фактора зменшення дорівнює  $1 / (1 - e^{-\phi}) \approx 1.247$ , де  $e$  - основа натурального логарифма, а  $\phi$  - золотий перетин. **Складність алгоритма:  $n \log n$**  . Другий по швидкості сортування малої кількості чисел. Один із швидших алгоритмів, але складний в реалізації.

**Сортування підрахунком:** рахуємо кількість входжень кожного елемента масиву; виходячи з даних отриманих на першому кроці, формуємо відсортований масив. **Складність алгоритма:  $n^2$**  . Пам'ять:  $O(n)$ . Алгоритм є стабільним. За швидкістю це найкращий алгоритм з представлених мною.

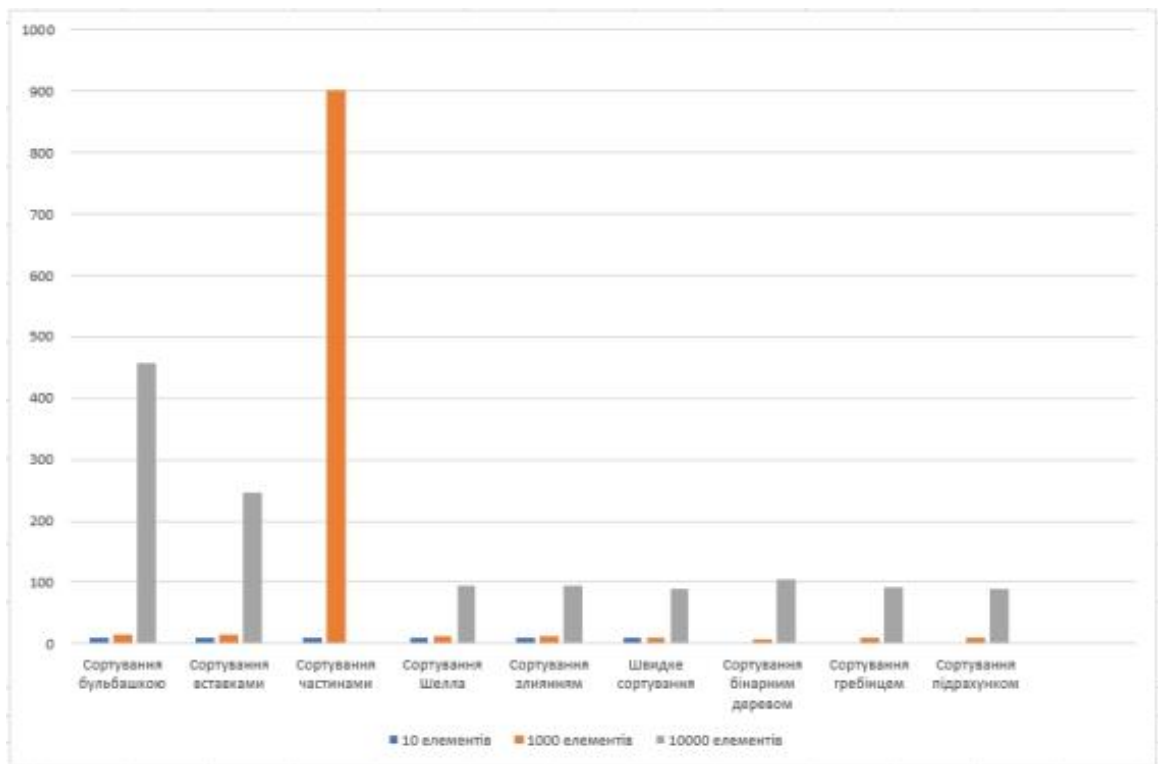


Рис 1. Гістограма результатів досліджень.

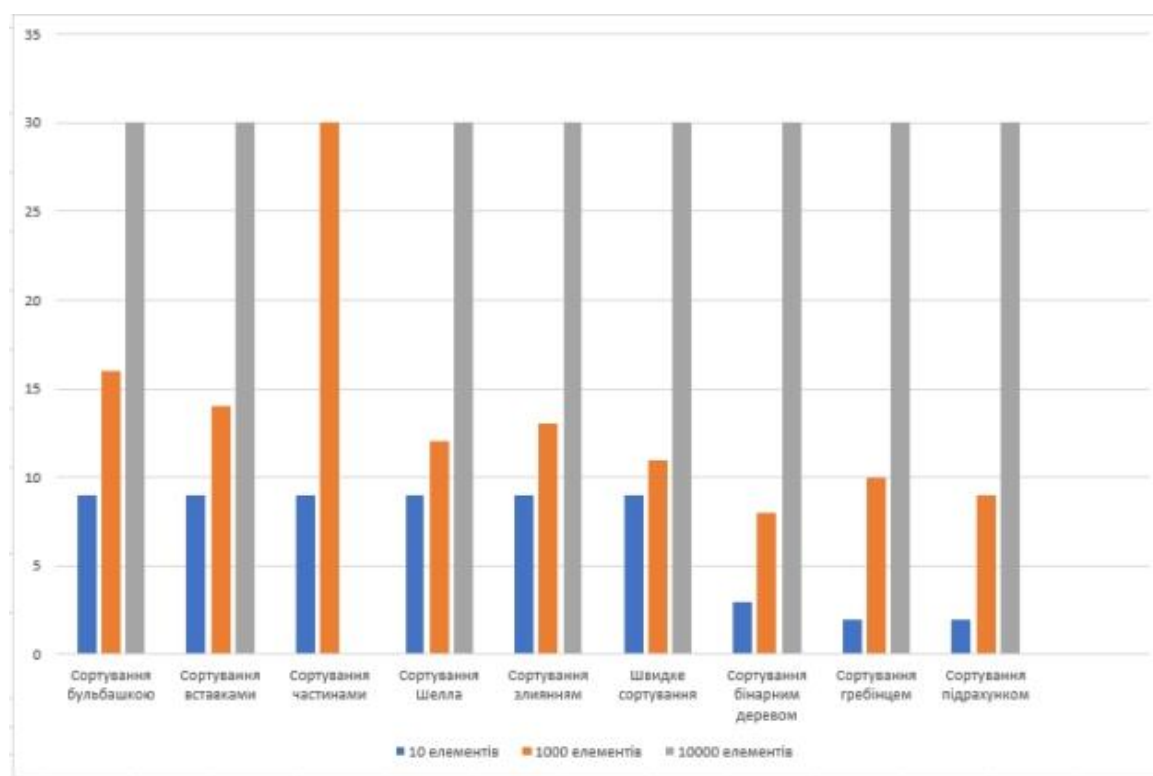


Рис 2. Гістограма результатів досліджень (звеличена на малих результатах).

**Висновки:** Серед представлених в цьому дослідженні методів для серйозних проектів рекомендується обрати найпродуктивніші з них, а саме – сортування бінарним деревом,

сортування гребінцем та сортування підрахунком. Для навчальних програм або якщо немає можливості робити складний алгоритм, краще використовувати швидке сортування або сортування Шелла.

#### **Список використаних джерел**

1. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Том 3. Сортировка и поиск. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014. – 824 с.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1328 с.
3. Хэзфилд Р., Кирби Л. И др. Искусство программирования на С. Фундаментальные алгоритмы, структуры данных и примеры приложений. Энциклопедия программиста. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. – 736 с.
4. Фридман А., Кландер Л., Михаэлис М., Шильдт Х. С/С++. Архив программ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2001. – 640 с.

**Стаднічук К.**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

#### **БЕЗПЕКА ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ**

Інтернет речей (IoT - internet of things) - відносно нова технологія, яка об'єднує безліч «розумних» пристроїв в мережу, що дозволяє їм збирати, аналізувати, обробляти і передавати один одному дані. Ця галузь стрімко розвивається, проте на шляху її розвитку зустрічаються труднощі, характерні для передових розробок. На даний момент головною проблемою IoT є його вразливість до кібератаки. Зі збільшенням кількості підключених «розумних» пристроїв, ростуть ризики несанкціонованого доступу в IoT-систему.

#### **Проблеми і загрози безпеки IoT**

Елементи IoT-мереж здатні обмінюватися даними без безпосередньої участі людини. Перетворення пристроїв в самостійні інтернет-вузли призвело до значного зниження безпеки системи. Всі «розумні» пристрої підключені до мережі, передають через неї відповідні їх функціоналу дані, які є мішенню для кіберзлочинців.

Безпека IoT-пристроїв забезпечується, насамперед, збереженням цілісності коду, перевіркою достовірності користувачів і пристроїв, присвоєнням користувачам прав володіння (в тому числі генеруються даними), а також можливістю відображення віртуальних і фізичних атак.

Однією з найважливіших проблем інформаційної безпеки IoT є те, що до мережі щодня підключається величезна кількість нових пристроїв. За даними аналітиків з Gartner, в 2019 році число підключених девайсів перевищило 14,2 мільярдів одиниць, і їх кількість збільшується на мільйони щодня. Якщо допустити, що кожен новий гаджет має лише одну проблему в системі безпеки, то ми отримуємо мільйони нових вразливостей в загальній мережі кожен день.

### **Низький рівень захищеності даних**

Сучасні пристрої збирають масиви даних про своїх користувачів. Деяким з них для роботи потрібно не тільки пароль, але і ім'я користувача, його контактна інформація, відомості про біографію. Така кількість інформації потребує надійного і якісного захисту, проте на даний момент IoT не може похвалитися захищеністю.

Також проблема посилюється тим, що користувачі часто не змінюють встановлені за замовчуванням логіни і паролі. Це значно полегшує завдання зловмисникам.

### **Контроль пристроїв**

На жаль, навіть використання якісного захисту не може на сто відсотків гарантувати відсутність вразливостей: пристрої потрібно постійно «патчити», що займає певний час. Це призводить до реконструювання коду, внаслідок чого зловмисники отримують можливість знаходити нові проблеми в ньому.

### **Блокчейн-технологія**

Безпека Інтернету речей стала однією з перших сфер використання блокчейн-технології. Ця технологія дозволяє зберігати протоколи обміну і результати взаємодії пристроїв IoT в децентралізованій системі. Розподілена архітектура блокчейна забезпечує більш високу безпеку IoT-системи: хоч би яку частину пристроїв буде схильна до злому, це не позначиться на роботі системи в цілому. Розподілена модель системи дозволяє позбутися від зламаного пристрою без відчутного збитку для взаємодії між «здоровими» об'єктами.

У контексті безпеки блокчейн може використовуватися в сферах, де IoT розвивається в найбільш інтенсивному темпі. Наприклад, це управління аутентифікацією, перевірка працездатності різних сервісів, забезпечення неподільності інформації і т.д. На сьогоднішній

день головне завдання, яке поставили перед собою фахівці, - розробка на основі блокчейн-технології розподіленої бази даних і протоколу обміну інформацією між IoT-пристроями.

### **Висновок**

Системи IoT бувають дуже складними і вимагають комплексних заходів захисту. Сьогодні IoT тільки розвивається, і, як і будь-яка нова технологія, все ще стикається з численними проблемами і перешкодами.

Простого і універсального рішення не існує, проте роблячи кроки в правильному напрямку, реально усунути будь-які уразливості. Можна з упевненістю сказати, що IoT чекає велике майбутнє.

### **Список використаних джерел**

1. Кевін Ештон: "That 'Internet of Things' Thing. In the real world, things matter more than ideas". RFID Journal, 22 June 2009
2. Посилання: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-08-29-gartner-says-5-8-billion-enterprise-and-automotive-iot>
3. Посилання: <https://habr.com/ru/company/unet/blog/410849/>
4. Посилання: <https://forklog.com/internet-veshhej-i-blokchejn-problemy-preimushhestva-i-sfery-primeneniya/>

**Ціон П.О.,**

начальник відділу протидії кіберзлочинам в Донецькій області

Департаменту кіберполіції Національної поліції України

м. Маріуполь

## **ЗАХОДИ З ПРОФІЛАКТИКИ КІБЕРЗЛОЧИНІВ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Аудиторія користувачів всесвітньої мережі Інтернет в Україні динамічно розширюється, переважно за рахунок молоді. Діти та підлітки повністю не усвідомлюють реальні загрози віртуального простору. Відомі факти залучення підлітків через Інтернет до сексуального насильництва, до екстремістських формувань [1]. Всеукраїнське соціологічне дослідження, проведене Інститутом соціології НАН України в 2009 році, виявило тривожні тенденції: понад 28% опитуваних дітей готові надіслати свої фотокартки незнайомцям у

мережі, 17% без коливань діляться персональною інформацією, 22% дітей періодично потрапляють на сайти для дорослих, 28% дітей, побачивши в Інтернеті рекламу алкоголю або куріння, хоча б один раз спробували їх купити, а 11% – спробували купувати наркотики, близько 14% опитуваних час від часу відправляють платні SMS за бонуси в онлайн-іграх і не звертають увагу на вартість послуги. Лише у 18% випадків дорослі перевіряють, які сайти відвідує дитина, тільки 11% батьків знають про такі онлайн-загрози, як “дорослий” контент, азартні ігри, онлайн-насилля та кіберзлочинність [2].

За результатами дослідження «Майкрософт Україна» про рівень комп’ютерної безпеки в Україні, проведеного у 2012 р. в Києві, 92% українців недостатньо обізнані про кіберзагрози. У більшості українців легко виманити пароль від пошти чи спонукати дати доступ до власної інформації у соціальній мережі і тільки 8% розуміють, як можна захиститися від таких кіберзагроз як фішинг, крадіжки особистих даних, тощо. Саме соціальна інженерія сьогодні стає основним джерелом загроз у мережі. Тільки 30% респондентів опікується своєю репутацією в Інтернеті, третина користувачів, у яких є діти, майже нічого не знають про загрози в мережі. Також критично вразливі для кіберзлочинів користувачі, старші за 49 років - вони нічого не роблять для того, аби захиститися від кіберзагроз [2].

В сучасних умовах нагальною стає проблема координації діяльності правоохоронних структур та правового унормування зон відповідальності відомств, процедур взаємодії та засобів комплексного реагування на загрози кібербезпеці держави, а також значної роботи із попередження таких злочинів [3].

В Україні органом, на який покладаються повноваження щодо створення та функціонування цілодобової контактної мережі для надання невідкладної допомоги при розслідуванні злочинів, пов’язаних з комп’ютерними системами та даними, переслідуванні осіб, що обвинувачуються у вчиненні таких злочинів, а також збирання доказів в електронній формі, є Міністерство внутрішніх справ України", а саме Департамент кіберполіції (міжрегіональний територіальний орган) Національної поліції України [4].

Враховуючи наведене доцільна розробка наступних напрямів:

- поширення інформації щодо правил безпечного користування мережею Інтернет;
- внесення теми онлайн-безпеки у шкільну програму для дітей віком від 7 до 14 років, а також у програму навчання та підвищення кваліфікації вчителів;

- вивчення та використання міжнародного досвіду боротьби з кіберзлочинністю;
- визначення поняття “дитяча порнографія” у законодавстві України;
- вдосконалення ресурсної бази підрозділів МВС щодо боротьби та запобігання кіберзлочинів;
- на законодавчому рівні затвердити процедуру блокування Інтернет-ресурсів, що містять інформацію в порушення українського законодавства;
- створення зони довіри в українському сегменті Інтернету.

#### **Список використаних джерел:**

1. Дети и Интернет, как защитить ребенка от асоциальных сайтов? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.svobodanews.ru/content/transcript/462683.htm>
2. Безпека дітей в Інтернеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/117pozashkilna-osvita-vikhovna-robotata-zakhist-prav-ditini>
3. Проблеми чинної вітчизняної нормативно-правової бази у сфері боротьби із кіберзлочинністю: основні напрями реформування. Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/454>
4. Литовченко И.В. И др. Дети в интернете: как научить безопасности в виртуальном мире / И.В. Литовченко и др.. – К.: Изд. дом “Аванпост-Прим”, 2010. – 234 с.

**Черданцев В.О.,**

здобувач вищої освіти Маріупольського державного університету

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

### **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Задачі дослідження явищ, розвиток яких пов'язаний із часом, можна поділити на декілька класів [1]:

1. За характером основних ознак об'єкту:

Прогнозування явищ, реалізації яких представлені у вигляді детермінованих часових рядів. Такі задачі, зокрема, можна вирішити шляхом застосування методів математичного аналізу;



Прогнозування явищ, реалізації яких представлені у вигляді індетермінованих часових рядів. Вирішення цих задач традиційно здійснюється шляхом застосування методів теорії ймовірностей та математичної статистики

2. За числом ознак об'єкту досліджень:

- одновимірна задача; явище представлене лише однією ознакою, зміни якої відбуваються в часі;
- багатовимірна задача; об'єкт або явище представлені кількома ознаками; задача прогнозування може бути розширена завдяки представленню даних в просторі.

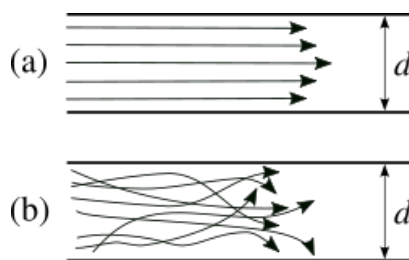
3. За часом випередження розрізняють види прогнозів:

- згладжування,  $R=0$ ;
- короткотерміновий прогноз,  $R=1 \dots 2$ ;
- середньотерміновий прогноз,  $R=3 \dots 7$ ;
- довготерміновий прогноз,  $R=10 \dots 15$ .

Вид прогнозу впливає на вибір засобів і методику його реалізації.

Застосування нейронних мереж можна широко використовувати у фінансових операціях як: прогнозування поведінки клієнта; прогнозування і оцінка ризику майбутньої угоди; прогнозування залишків коштів на кореспондентських рахунках банку; прогнозування можливих шахрайських дій; прогнозування руху готівки, обсягів оборотних коштів; прогнозування економічних параметрів і фондових індексів.

Найпростіший варіант застосування штучних нейронних мереж у завданнях бізнес-прогнозування – використання звичайного перцептрона з одним, двома, або трьома прихованими шарами. При цьому на входи нейронної мережі звичайно подається набір параметрів, на основі якого (на думку експерта) можна успішно прогнозувати. Виходом звичайно є прогноз мережі на майбутній момент часу [2].



**Рис. 1.** Прогнозування продажів із історією продажів продукту по тижнях

На рис.1 представлений приклад прогнозування продажів із історією продажів продукту по тижнях. У даних явно помітна виражена сезонність. Для простоти припустимо, що ніяких інших потрібних даних у нас немає. Мережу логічно будувати в такий спосіб. Для

прогнозування на майбутній тиждень треба подавати дані про продажі за останні тижні, а також дані про продажі в плинні декількох тижнів підряд рік тому, щоб мережа бачила динаміку продажів один сезон назад, коли ця динаміка була схожа на справжню за рахунок сезонності.

При використанні багатосарових нейронних мереж у бізнес-прогнозуванні в загальному і прогнозуванні продажів зокрема корисно також пам'ятати про те, що потрібно акуратно робити нормування й що для вихідного нейрона краще використовувати лінійну передатну функцію. Узагальнюючі властивості від цього небагато погіршуються, але мережа буде набагато краще працювати з даними, що містять тренд.

#### **Список використаних джерел**

1.                   Задачі                   прогнозування                   [Електроний                   Ресурс]:  
[https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4JHeBKkQbwoJ:  
https://www.victoria.lviv.ua/library/students/nn/lecture/4.2.doc+&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=ua](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4JHeBKkQbwoJ:https://www.victoria.lviv.ua/library/students/nn/lecture/4.2.doc+&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=ua)
2.                   Прогнозування за допомогою нейронних мереж. [Електроний Ресурс]:  
[https://wiki.tntu.edu.ua/Прогнозування\\_за\\_допомогою\\_нейронних\\_мереж.](https://wiki.tntu.edu.ua/Прогнозування_за_допомогою_нейронних_мереж)

**Черновол В.С.,**

інспектор відділу протидії кіберзлочинам в Донецькій області

Департаменту кіберполіції Національної поліції України

м. Маріуполь

## **КІБЕРБЕЗПЕКА СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА: ДІАГНОСТИКА ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ**

На даний час світ перебуває на етапі трансформації і формування нової моделі управління глобальними процесами за допомогою мережі Інтернет. З розвитком інформаційних технологій та їх інтеграцією в повсякденне життя суспільства виникають нові загрози кібербезпеці державних та приватних підприємств, установ та організацій, у зв'язку з тим, що технології протидії та захисту інформаційним загрозам недосконалі, а злочинні дії вдосконалюються миттєво.

Такі науковці, як М. Лібіцкі, Дж. Най, Г. Раттрей, Дж. Шелдон, В.В. Марков, В.А. Ліпкан, І.В. Діордіца, В.В. Носов, О.В. Манжай та інші, в своїх працях досліджували

питання організації та необхідності правового регулювання забезпечення кібербезпеки та методи протидії кіберзагрозам.

Основна мета даного дослідження – визначення ключових стратегічних проблем і шляхів їх вирішення задля розбудови ефективних механізмів забезпечення кібербезпеки сучасного підприємства.

Враховуючи той факт, що сучасні інформаційно-комунікаційні технології можуть виступати як знаряддя вчинення злочину так і його предметом, можна виокремити наступні стратегічні проблеми забезпечення та організації кіберзахисту підприємства: недосконале правове регулювання відносин щодо забезпечення кібербезпеки; безсистемний характер здійснення заходів щодо забезпечення кіберзахисту інфраструктури підприємства; недостатній рівень підготовки працівників відділів інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури.

Кіберзахист підприємства, перш за все, полягає в комплексному вдосконаленні вже існуючої бази кіберзахисту об'єктів інфраструктури, визначенні критеріїв віднесення інформаційних (автоматизованих), телекомунікаційних, інформаційно-телекомунікаційних систем до критичної інформаційної інфраструктури.

В березні 2016 року Указом Президента України від 15 березня 2016 року № 96/2016 було затверджено рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 січня 2016 року «Про Стратегію кібербезпеки України». Таким чином в нормативно-правовій базі України з'явився уніфікований нормативно-правовий акт, в якому передбачено створення «активного кіберзахисту» та забезпечення належних умов для безпечного використання кіберпростору, інтересах держави і суспільства. Проте, в Стратегії використовуються поняття та терміни, офіційне тлумачення яких досі не визначено національним законодавством України. Деякі з них вжиті у відповідності до ратифікованої Україною Конвенції Ради Європи про кіберзлочинність 2001 р. Наразі, законодавець пропонує надати офіційне тлумачення деяким термінам в проекті Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України».

Так, під кібербезпекою підприємства слід розуміти, стан захищеності інформаційного середовища підприємства, який забезпечує його стійке функціонування. Безумовно, кібербезпека підприємства повинна розглядатися у комплексі з економічною безпекою, а у деяких випадках, взагалі, як одна із складових економічної безпеки.

Водночас, кібербезпека підприємства – це процес ефективного використання програмно-інформаційного забезпечення в організації управління, безпечної передачі

інформації для зниження ризиків, пов'язаних з порушенням інтелектуальної власності, та своєчасного виявлення, запобігання й нейтралізація реальних і потенційних викликів, несанкціонованих втручань і загроз інтересам підприємства.

Наразі в Україні однією із найпоширеніших загроз для підприємств є кіберзлочини, які відбуваються за допомогою комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, кількість яких щороку зростає. До таких злочинів відносять розповсюдження комп'ютерних вірусів, шахрайства з платіжними картками, крадіжки грошей з банківських рахунків, викрадення інформації.

Окремо до джерел загроз кібербезпеки підприємств відносять такі:

- протизаконна діяльність деяких структур у сфері формування, поширення і використання інформації;
- порушення встановлених регламентів збору, обробки та передачі інформації;
- навмисні дії та ненавмисні помилки користувачів інформаційних систем;
- локальні та віддалені атаки на ресурси інформаційної системи; помилки в проектуванні інформаційних систем;
- збій в роботі інформаційної системи, викликаних помилками в програмному забезпеченні або технічній несправності.

Дослідження кібербезпеки підприємства доцільно розпочинати з аналізу ризиків. Такий аналіз повинен містити заходи щодо обстеження безпеки інформаційної системи з метою визначення ресурсів, які підлягають захисту та типу загроз від потрібно захищати, а також встановлення рівня потреби в захисті. Виявлення ризиків допоможе організувати роботу фахівців, виходячи з природи і небезпеки загроз. Моніторинг аналізу ризиків є ефективним засобом контролю загроз кібербезпеки підприємств

Враховуючи вищевикладене, можна дійти висновку, що управління ризиками складається з оцінки масштабів ризиків та виробленні ефективних, економічно виправданих заходів для зменшення їх масштабів. Діагностика кіберризиків допоможе підприємствам організувати роботу фахівців, виходячи з природи і небезпеки загроз.

Кібербезпека потребує постійної підтримки та аналізу її ефективності, це забезпечить економічну безпеку підприємства та держави в цілому

#### **Список використаних джерел:**

1. Стратегія кібербезпеки України: указом Президента України від 15 березня 2016 року № 96/2016 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/96/2016> (дата звернення: 23.10.2017).

2. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: проект Закону України від 05.10.2017 // База даних «Законодавство України»/Верховна Рада України. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55657](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55657) (дата звернення: 23.10.2017).

3. . Ткаченко О., Ткаченко К. Кіберпростір і кібербезпека: проблеми, перспективи, технології // Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. 2018. №1 С. 75-83.

**Шибко Дмитро,**

здобувач вищої освіти Придніпровської державної академії  
будівництва та архітектури

## **ЗАГРОЗИ ПРИ РОБОТІ В ІНТЕРНЕТІ**

В сучасних умовах кожна мить до Інтернету приєднуються дедалі більше користувачів. Зараз будь-яка людина може отримати доступ до даних, що зберігаються в Інтернеті, або створити свій власний веб-ресурс. Ці особливості глобальної мережі надають зловмисникам можливість скоєння злочинів в Інтернеті, ускладнюючи їх виявлення й покарання. Зловмисники розміщують шкідливі програми на веб-ресурсах, «маскують» їх під корисне й безкоштовне програмне забезпечення. Тому важливо запобігти небезпеці, уникнути можливих загроз.

Під загрозою розуміють будь-які обставини та події, що виникають у зовнішньому середовищі, які у відповідних умовах можуть викликати появу небезпечної події.

Інформаційна загроза — це потенційна можливість певним чином порушити інформаційну безпеку.

Під інформаційною безпекою розуміють захищеність даних та інфраструктури, що її підтримує, від будь-яких випадкових або зловмисних дій, результатом яких може стати нанесення шкоди безпосередньо даним, їхнім власникам або інфраструктурі, що підтримує інформаційну безпеку.

Стандартною моделлю безпеки даних може слугувати модель із трьох категорій (рис. 1):

1. Конфіденційність — стан даних, за якого доступ до них здійснюють тільки ті особи, що мають на нього право.

2. Цілісність — уникнення несанкціонованої зміни даних та існування даних у неспотвореному вигляді.

3. Доступність — уникнення тимчасового або постійного приховування даних від користувачів, котрі мають права доступу.



Рис. 1. Модель безпеки даних

Відповідно до розглянутої моделі безпеки даних є три різновиди загроз:

1. Загроза порушення конфіденційності полягає в тому, що дані стають відомими тому, хто не має права доступу до них. Вона виникає щоразу, коли отримано доступ до деяких секретних даних, що зберігаються в комп'ютерній системі чи передаються від однієї системи до іншої. Іноді, у зв'язку із загрозою порушення конфіденційності, використовується термін «витік даних».

2. Загроза порушення цілісності передбачає будь-яку умисну зміну даних, що зберігаються в комп'ютерній системі чи передаються з однієї системи в іншу. Вона виникає, коли зловмисники навмисно змінюють дані, тобто порушується їхня цілісність.

Цілісність даних також може бути порушена внаслідок випадкової помилки програмного або апаратного забезпечення.

Санкціонованими змінами є ті, які зроблені уповноваженими особами з обґрунтованою метою (наприклад, санкціонованою зміною є періодична запланована корекція деякої бази даних).

3. Загроза відмови служб (загроза доступності) виникає щоразу, коли в результаті навмисних дій, які виконує інший користувач або зловмисник, блокується доступ до деякого ресурсу комп'ютерної системи. Блокування буває постійним, якщо доступ до запитуваного ресурсу ніколи не буде отримано, або воно може викликати тільки затримку запитуваного ресурсу, досить довгу для того, щоб він став непотрібним. У цих випадках говорять, що ресурс вичерпано.

Загрози, які можуть завдати шкоди інформаційній безпеці організації, можна розділити на кілька категорій.

До категорії дій, що здійснюються авторизованими користувачами, належать: цілеспрямована крадіжка або знищення даних на робочій станції чи сервері; пошкодження даних користувачами в результаті необережних дій.

Другу категорію загроз становлять електронні методи впливу, які здійснюють хакери.

Хакер — кваліфікований ІТ-фахівець, який знається на комп'ютерних системах і втручається в роботу комп'ютера, щоб без відома власника дізнатися деякі особисті відомості або пошкодити дані, що зберігаються в комп'ютері. Їхні мотиви можуть бути різними: помста, самовираження (дехто робить це задля розваги, інші — щоб показати свою кваліфікацію), винагорода. Останнім часом поняття «хакер» використовується для визначення мережевих зломщиків, розробників комп'ютерних вірусів й інших кіберзлочинців. У багатьох країнах злом комп'ютерних систем, розкрадання інформаційних даних, створення та поширення комп'ютерних вірусів і шкідливого програмного забезпечення переслідується законодавством.

Окрема категорія електронних методів впливу — комп'ютерні віруси та інші шкідливі програми [2, 98]. Вони становлять реальну небезпеку, широко використовуючи комп'ютерні мережі, Інтернет й електронну пошту. Дуже поширеною загрозою на сьогодні є спам.

Спам — небажані рекламні електронні листи, повідомлення на форумах, телефонні дзвінки чи текстові повідомлення, що надходять без згоди користувача.

На сьогодні поняття спаму включає всі різновиди масової реклами. Фішинг — один з найпопулярніших і прибуткових (для тих, хто його реалізує) видів атак. Сценарій атак фішингу: зловмисник створює сайт, який у точності копіює дизайн і можливості сайта будь-якого банку, інтернет-магазину або платіжної системи. Далі він замовляє спам-розсилку листів, у яких переконує своїх жертв зайти за посиланням на сайт і заповнити будь-яку форму з внесенням персональних даних. Здебільшого причиною запиту даних зазначається повідомлення про збій в інформаційній системі й загрозу блокування профілю користувача, якщо не буде надано дані. Результатом таких атак може бути отримання повного доступу до ресурсу, а отже, до даних, що зберігаються на ньому, або виведення його з ладу. У зв'язку з появою кредитних карт, електронних грошей і можливістю їхнього використання через Інтернет інтернет-шахрайство стало одним з найбільш поширених злочинів.

На інформаційну безпеку організації можуть впливати різноманітні зовнішні чинники — «природні» загрози: причиною втрати даних може стати неправильне зберігання, крадіжка комп'ютерів і носіїв, форс-мажорні обставини тощо.

Таким чином, у сучасних умовах наявність розвинутої системи інформаційної безпеки стає однією з найважливіших умов конкурентоздатності й навіть життєздатності будь-якої організації.

#### **Список використаних джерел**

1. Концепція розвитку Інтернет в Україні / Державний комітет зв'язку та інформатизації України. [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: [http://www.stc.gov.ua/\\_info/concep\\_rozv.html](http://www.stc.gov.ua/_info/concep_rozv.html).
2. Жернова В.М. Субъекты правоотношений в сети Интернет// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. – 2015. – Т. 15. – №3. – С. 98–101.
3. Заплата Е.А. Интернет-мошенничество. Старые и новые угрозы / Е.А. Заплата, Ю.В. Калинина, Е.А. Еремина, Д.В. Лопатин // Психолого-педагогический журнал «Гаудеамус». – 2012. – №2. – С. 125–127.

**Шибко Оксана**, к.т.н.,

доцент кафедри комп'ютерних наук,  
інформаційних технологій  
та прикладної математики  
Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури,

**Вельмагіна Наталя**, к.ф.-м.н.,

доцент кафедри комп'ютерних наук,  
інформаційних технологій  
та прикладної математики  
Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури

#### **ОСНОВНІ ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СУЧАСНОСТІ**

Сьогодні ми живемо і працюємо у світі глобальних можливостей взаємодії. Стрімке збільшення кількості персональних комп'ютерів, вільний доступ до Інтернету і швидкий розвиток ринку нових комунікаційних пристроїв змінили способи проведення дозвілля і методи ведення бізнесу. Змінюються і способи скоєння злочинів. Злочинність глобальних цифрових технологій відкриває нові можливості для діяльності злочинців. І бізнесмени, і



споживачі позбавилися мільйонів доларів «за допомогою» злочинців, що володіють комп'ютерними знаннями. Більш того, комп'ютери і мережі можуть використовуватися для того, щоб викликати тривогу, посіяти паніку, очікувати насильницьких нападів – і навіть для координації і здійснення терористичних дій. На жаль, у багатьох випадках правоохоронні органи відстають від злочинців, не маючи необхідних технологій і кваліфікованого персоналу для створення перешкод нової і швидко зростаючої загрози, названої кіберзлочинністю [1, с. 39].

Термін «кіберзлочинність» у правових актах офіційно не вказується. Разом з тим, саме поняття закріпилося в лексиконі правоохоронних органів розвинених держав Європи і Світу і має на увазі злочинність у сфері комп'ютерної інформації і телекомунікації, незаконний обіг радіоелектронних і спеціальних технічних засобів, поширення неліцензійного програмного забезпечення для ЕОМ, а також деякі інші види злочинності.

З огляду на національну безпеку України, спостерігається небезпечна тенденція, пов'язана зі збільшенням технічної і технологічної залежності держави від транскордонних проявів кібертерористів.

Сьогодні кіберзлочинність набула тенденції поширення. Зазначена тенденція зумовлена такими чинниками:

- бурхливим розвитком глобальної системи електронної телекомунікації, на зразок Інтернет;
- приєднанням до процесу формування так званої глобальної кіберцивілізації нових країн через спеціальні національні програми на зразок інформатизації, розвитку інформатики, інформаційного суспільства, постіндустріального суспільства, електронного суспільства та подібних до них за змістом;
- зростанням у структурі національних економік і міжнародній економіці сектору торгівлі та надання послуг через електронні (комп'ютерні) засоби телекомунікації (зокрема, Інтернет-торгівля). [2, с. 44]

Що стосується України, слід відмітити такі негативні чинники, що стримують активну боротьбу з кіберзлочинами і не дозволяють нашій державі на рівноправній основі включитися у світове інформаційне суспільство:

- відсутність достатньої державної фінансової підтримки фундаментальних і прикладних вітчизняних досліджень у сфері попередження і боротьби з кіберзлочинністю;
- практично відсутній розвиток вітчизняного виробництва конкурентоспроможних засобів інформатизації і зв'язку, їх захисту;

- інформатизація державних і комерційних структур здійснюється переважно на базі закордонної технології та комп'ютерної техніки (стратегічна технічна і технологічна залежність від інших держав);

- недостатні професійні знання працівників правоохоронних органів (особливо МВС) у сфері боротьби з інформаційними злочинами.

Співробітники правоохоронних органів знають кримінальний закон, а також основи збору доказів і питання передачі правопорушників правосуддю. Технічний персонал орієнтується в комп'ютерах і мережах, їхній роботі, вміє відслідковувати інформацію в них. Кожний має свою «половинку ключа» до нанесення поразки кіберзлочинцям. Тому основною метою держави повинне бути з'єднання цих двох суб'єктів, аби показати, як вони можуть і повинні працювати разом, захищаючи від кіберзлочинів, припиняючи і попереджаючи їх, залучаючи до суду осіб, що використовують сучасні технології для заподіяння шкоди громадянам, організаціям, бізнесу і суспільству. Насамперед, виявлення, попередження і припинення злочинів в інформаційно-телекомунікаційній сфері і сприяє гарантуванню інформаційної безпеки України. [3, с. 20]

Також важливим питанням інформаційної безпеки є транснаціональні злочини в інформаційній сфері. Як показало вивчення, більшість із них може вчинятися із застосуванням інформаційних технологій. А деякі злочини взагалі не можливі без використання інформаційних технологій. Це, перш за все - комп'ютерна злочинність.

Справжній «комп'ютерний злочин» передбачає атаку на комп'ютер – об'єкт несанкціонованого доступу (НСД) в основному для отримання інформації, що зберігається на ньому, використання даної системи безкоштовно (крадіжка послуги) або її пошкодження. Більшість (хоч не все) таких порушень передбачають несанкціонований доступ до системи (тобто «злом» системи).

В умовах глобалізації інформаційних технологій об'єктом інформаційної злочинності стає весь світовий інформаційний простір в цілому і кожний його елемент зокрема. Нейтралізувати наслідки противоправних дій в інформаційній сфері, наприклад, інформаційного тероризму, надзвичайно важко, а іноді взагалі неможливо. Усвідомивши небезпеку, породжену глобалізацією інформаційних технологій, і розуміючи, що прогрес суспільства неможна зупинити, слід зосередитися на підтримці позитивних і нейтралізації негативних особливостей розвитку інформаційних технологій.

#### **Список використаних джерел**

1. Безпека комп'ютерних систем. Злочинність у сфері комп'ютерної інформації і

її попередження. / ред. О.П. Снігірьов. – Запоріжжя: Павел, 1998. – 315 с.

2. Проблеми боротьби зі злочинами у сфері використання комп'ютерних технологій: Навч. посіб. / В.О. Голубєв, В.Д. Павловський, В.С. Цимбалюк; За заг. ред. Р.А. Калюжного. — Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2002. — 292 с

3. Бутузов В., Гуцалюк М., Цимбалюк В. Протидія злочинності у сфері високих технологій // Міліція України. — 2002. — № 9. — С 20—21.

**Шовчко Ф. Д.**

здобувач вищої освіти Маріупольський державний університет

Науковий керівник: доцент Кривенко С.В.

## **СИСТЕМА ЗАХИСТУ ДАНИХ "BLOCKCHAIN"**

### **1.Історія створення Blockchain**

У 1983 криптограф Девід Чаум запропонував блокчейн-подібний протокол у своїй дисертації 1982 р. "Комп'ютерні системи, що створені, підтримуються та довіряються взаємно підозрілими групами"[1]. Пізніше Д.Чаум та Брендс Девід об'єднали зусилля для досягнення мети. Вони хотіли запровадити систему, де неможливо підробляти мітки часу документа. Наступний суттєвий внесок у формування концепції цифрових валют був зроблений в 1997 році Адамом Баків. Саме він запропонував використовувати систему Hashcash, яка повинна була справлятися з DoS - атаками і протидіяти відправці спаму. Але ця система володіла великим недоліком - недосконалістю системи прийняття рішення серед віддалених абонентів. У 2008 році Сатоши Накамото, зібравши разом напрацювання однодумців, виклав у відкритий доступ наукову роботу з описом основних елементів блокчейна, принципів роботи та математичної моделі мережі. Нововведення цієї технології

вирішують проблему прийняття рішень і забезпечують безпеку і працездатність мережі. Це дозволило в 2009 році створити першу повноцінну криптовалюту – Bitcoin[2].

## 2 Структура роботи Блокчейн

Блокчейн - це децентралізована, розподілена та часто публічна цифрова книга, що складається із записів, що називаються блоками, і використовується для запису транзакцій на багатьох комп'ютерах, так що будь-який залучений блок не може бути змінений із зворотною силою, без зміни всіх наступних блоків. Це дозволяє учасникам перевіряти та перевіряти операції самостійно та відносно швидко. База даних блокчейну управляється автономно за допомогою однорангової мережі та розподіленого сервера мітки часу. Вони підтверджуються масовою співпрацею, що зумовлена колективними власними інтересами. Така конструкція полегшує надійний робочий процес, коли невизначеність учасників щодо безпеки даних є граничною. Використання блокчейну усуває характеристику нескінченної відтворюваності цифрового активу. Це підтверджує, що кожна одиниця вартості була передана лише один раз, вирішуючи давню проблему подвійних витрат. Блокчейн був описаний як протокол обміну значеннями, який може підтримувати права власності, оскільки при правильному налаштуванні деталізації угоди про обмін він забезпечує запис, який змушує пропонувати та приймати[3].

Логічно, що блокчейн можна розглядати як такий, що складається з декількох шарів (Рис. 1):

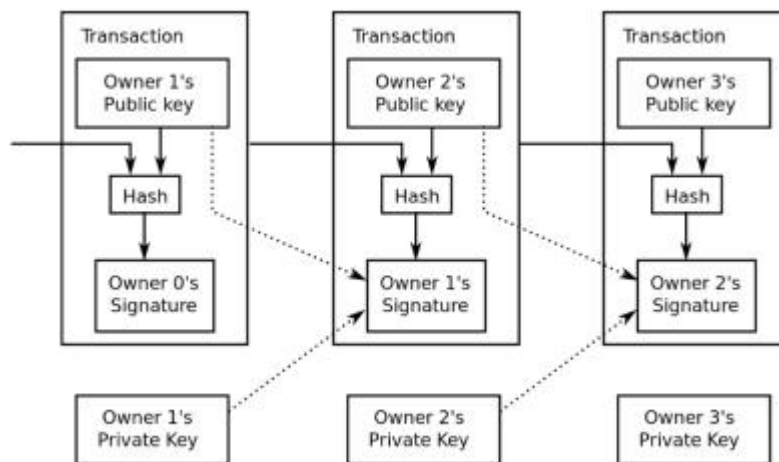


Рис. 1 «Структура мережі Bitcoin»

## 3. Недоліки системи

Технологія блокчейн порушила кілька галузей і прагне сформувати майбутнє автоматизації, робототехніки, машинного навчання та багатьох інших галузей. Але це не все блаженство та гармонія у світі блок-ланцюгів. Вона, як і будь-яка інша технологія, має свої обмеження, такі як:

- Проблема масштабованості. Це розбиває людей, які розглядають біткойн як ефективну валюту, коли лише 7 транзакцій можуть здійснюватися за секунду в цій мережі. Для порівняння, Hyperledger може обробляти 10000 Тхп / сек; Visa може обробляти 24000 Тхп / сек [4].

- Марна витрата енергії. Кожен вузол запускає блокчейн, щоб підтримувати консенсус. Це забезпечує екстремальний рівень відмовостійкості, забезпечує нульовий час простою та робить дані, що зберігаються на блокчейні, назавжди незмінними та стійкими до цензури. Але все це марнотратно, оскільки кожен Вузол повторює завдання для досягнення Консенсусу, що спалює електроенергію та час у дорозі.

- Неминучий недолік безпеки. Є один помітний недолік безпеки: якщо більше половини комп'ютерів, що працюють як вузли для обслуговування мережі, скажуть неправду, брехня стане правдою[5].

#### **4. Використання системи**

Технологія блокчейн може бути інтегрована в кілька областей. Сьогодні її основним використанням є розподілена книга для криптовалют. Існує декілька оперативних продуктів, що дозрівають із підтвердження концепції до кінця 2016 року. На сьогоднішній день підприємства не бажають розміщувати блокчейн системи в основі бізнес-структури. Незважаючи на те, що бізнес не хотів повністю впроваджувати нової системи, багато хто почав випробовувати технологію та проводить впровадження на низькому рівні, щоб оцінити її вплив на ефективність організації[6].

У 2019 році було підраховано, що в технологію блокчейн було вкладено близько 2,9 млрд доларів, що на 89% більше порівняно з попереднім роком. Крім того, International Data Corp підрахувала, що корпоративні інвестиції в технологію досягнуть 12,4 млрд доларів до 2022 року. Крім того, за даними PricewaterhouseCoopers (PwC), другої за величиною мережі професійних послуг у світі, технологія блокчейн має потенціал генерувати щорічну вартість бізнесу понад 3 трлн. доларів до 2030 р. [7].

#### **Список використаних джерел**

1. Економіст (2015-10-31). Блокчейн: чудовий ланцюжок впевненості у речах. Економіст.

2. Нараянан Арвінд; Бонно Джозеф; Фелтен Едвард; Міллер Ендрю; Голдфедер Стівен (2016). Біткойн і криптовалютні технології: всебічне введення. Принстон: Принстонська університетська преса. ISBN 978-0-691-17169-2.3.

3. Байєр, Дейв; Хабер, Стюарт; Сторнетта, В. Скотт (березень 1992). Підвищення ефективності та надійності цифрового часу. Послідовності 2: 329–334. doi: 10.1007 / 978-1-4613-9323-8\_24

4. Nakamoto, Satoshi (October 2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. bitcoin.org.

5. Ніан, Лам Пак; Чуен, Девід Лі Куо (2015). Легкий дотик регулювання для віртуальних валют. У Чуен, Девід Лі Куо. Довідник з цифрової валюти: біткойни, інновації, фінансові інструменти та великі дані. Академічна преса. с. 319. ISBN 978-0-12-802351-8.6. Blockchain Size. Blockchain. Blockchain Luxembourg S.A

6. Bheemaiah, Kariappa (January 2015). Block Chain 2.0: The Renaissance of Money. Wired.

7. Мелани Свон. Блокчейн. Схема нової економіки, Олімп- Бізнес, 2017, 240с.

**Ярошенко Є.**

здобувач вищої освіти Маріупольський державний університет

Науковий керівник: асистент Морозова А.О.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ**

У міру того як діяльність організацій все більше залежить від комп'ютерних інформаційних технологій, проблеми захисту баз даних стають все більш актуальними. Загрози втрати конфіденційної інформації стали звичайним явищем в сучасному комп'ютерному світі. Якщо в системі захисту є недоліки, то даними може бути завдано шкоду, яка може бути виражений в: порушенні цілісності даних, втрати важливої інформації, попаданні важливих даних стороннім особам.

**Робіть резервні копії**

Це найочевидніше дію. Необхідна стратегія резервного збереження інформації і автоматизований спосіб виконання регулярних знімків баз даних.

Проте при сьогоднішніх величезних обсягах стає проблематичним реалізувати надійний план резервного копіювання, який дозволить оперативно відновити інформаційний

ресурс. Отже важливо розробити таку стратегію RPO і RTO, яка дозволить бізнесу продовжувати функціонувати безперебійно.[1]

Тестуйте сценарій відновлення

Приклад: ви розробили стратегію резервного копіювання та регулярно робите знімки БД, але, коли відбувається збій, помічаєте, що резервні копії не працюють належним чином або вам просто не вдається їх знайти. Тому дуже важливо тестувати сценарії відновлення. Не розраховуйте на резервні копії і плани по відновленню, що не тестували. В іншому випадку ви можете потрапити в ситуацію, коли вашою єдиною стратегією буде скребти пальці і сподіватися на краще.

Документуйте процеси, що залежать від цих даних (БД)

Якщо ваша БД впаде, на які процеси це вплине? Буде правильним рішенням тримати цю інформацію в задокументованому вигляді, щоб компенсувати наслідки збою і швидко відновити працездатність шляхом перезапуску відповідних процесів.

Застосовуйте принцип "мінімум привілеїв"[3]

Ми всі хочемо довіряти людям, але надання надмірного доступу розробникам без додаткового інструктажу щодо правильного використання продакшн-ресурсів може зіграти на шкоду. Тільки кілька довірених людей (з відділу DevOps або старших інженерів) повинні мати прямий доступ до зміни або видалення цих ресурсів. При створенні ІТ-рішень найкраще працювати в базі даних розробки, а для продакшн-ресурсів вирішувати тільки читання.

Називайте бази даних в продакшн середовищі відповідно

Що якщо ваша БД не перейменована як ресурс prod, і хто-небудь сплутає її з чим-небудь ще? Найкраще буде позначити продакшн-ресурси відповідними іменами. Так люди будуть бачити, що до цих ресурсів потрібно звертатися дуже обережно. Без належного інструктажу і навчання користувачів, хто-небудь може легко прийняти неточно перейменовану виробничу БД за простий тимчасовий ресурс (наприклад, кластер пісочниці), який можна відключити.

Не довіряйте ресурсам, налаштованим вручну

Якщо ваші ресурси налаштовуються вручну, то в разі збою буде складніше відтворити їх конфігурацію. Сучасна культура DevOps і GitOps ввела дуже корисну парадигму "Інфраструктура як код", яка допомагає створювати точну копію конкретного ресурсу для сценаріїв розробки або відновлення.[2]

Не дозволяйте одній людині управляти всією інфраструктурою

Може бути складно відновити будь-яку конкретну систему, якщо єдиний, хто знає, як її налаштувати і використовувати, виявиться на момент збою недоступний. Наявність "концентраторів знань" дуже ризикована в подібних сценаріях. Буде правильним надавати таку відповідальну компетенцію як мінімум ще одному співробітнику.

Не надавайте співробітникам доступ до ресурсів без попереднього навчання

Цей пункт має відношення до концентраторів знань, але все ж більше спрямований на навчання розробників. Як тільки ми збираємося надати співробітнику доступ до ресурсу з можливістю запису, необхідно також навчити його цей ресурс використовувати, пояснивши при цьому можливі наслідки виходу з ладу навіть однієї таблиці.

Використовуйте бессерверні структури і моніторьте свої ресурси

Буде краще використовувати сховища даних на зразок AWS RDS, але є в цьому і свій мінус. В кінцевому рахунку ми все одно повинні забезпечити впевнену працездатність нашої БД. При використанні бессерверних сховищ, таких як DynamoDB, можна покладатися на експертів AWS DevOps, які будуть вести моніторинг і підтримувати внутрішні сервера.

По можливості відокремте сховище від обчислювальної системи

Це стосується аналітичних баз даних. У їхньому випадку буде грамотним рішенням тримати сховище окремо від обчислювальної системи. Уявіть, що ваші дані надійно зберігаються в об'єктному сховищі, наприклад в S3, і ви можете запитувати їх за допомогою бессерверного механізму AWS Athena або Presto. Такий поділ між способом зберігання даних і їх обробкою спрощує забезпечення стійкості вашої аналітичної інфраструктури.[4]

**Висновок**

У сучасному світі інформація є вирішальним ресурсом, втрата якого може дуже негативно позначитися на фінансовому стані та репутації. Намагайтеся підійти до цього питання стратегічно і тестувати реалізовані сценарії відновлення.

#### **Список використаних джерел**

1. Безпека баз даних: проблеми і перспективи [Електроний Ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-baz-dannyh-problemy-i-perspektivy>
2. Способи захисту баз даних [Електроний Ресурс]: <https://gardatech.ru/articles/analitika/sposoby-zashchity-baz-dannykh/>
3. Безпека баз даних. Що, від кого і як треба захищати Connect, №4 / 2006, Олексій Сабанов [Електроний Ресурс]: [https://www.aladdin-rd.ru/company/pressroom/articles/bezopasnost\\_baz\\_dannyh\\_cto\\_ot\\_kogo\\_i\\_kak\\_nado\\_zasisat](https://www.aladdin-rd.ru/company/pressroom/articles/bezopasnost_baz_dannyh_cto_ot_kogo_i_kak_nado_zasisat)



4.       Захист інформації в базах даних і експертних системах [Електроний Ресурс]:  
<https://cutt.ly/XcV8BXy>

## ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	<b>3</b>
<i>Секція I Математичні методи, моделі та інформаційні технології у науці та освіті</i>	
<b>Волошин М. ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ</b> .....	<b>4</b>
<b>Даніна В., Кобзєв В. ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНОК КВАНТИЛІВ У АНАЛІЗІ СИМЕТРИЧНОСТІ ПОХИБОК СТАТИСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ</b> .....	<b>6</b>
<b>Дядечко А. ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ</b> .....	<b>8</b>
<b>Дяченко О.Ф. ПРОБЛЕМА ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛВРІВ З СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ</b> .....	<b>12</b>
<b>Жукова К. ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ</b> .....	<b>13</b>
<b>Налізко І. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРСОНАЛЬНОЇ ТА КОЛЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ</b> .....	<b>16</b>
<b>Нетреба М. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДАМИ ОСВІТИ</b> .....	<b>19</b>
<b>Новицька Є., Новицька С. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ</b> .....	<b>23</b>
<b>Ольмезова А.. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ</b> .....	<b>25</b>
<b>Погомій М.. КІБЕРБУЛІНГ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ</b> .....	<b>28</b>
<b>Семенець С.М., Насонова С.С . ЗАСТОСУВАННЯ MS EXCEL ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО МІНІМАЛЬНИЙ ЦИКЛ ГАМІЛЬТОНА</b> .....	<b>31</b>
<b>Солдатова А.. РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ В ОСВІТІ</b> .....	<b>34</b>
<b>Ситнік А.В. ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ</b> .....	<b>36</b>
<b>Тимофєєва І. РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАВДАНЬ</b> .....	<b>38</b>
<b>Трубачова В. ІННОВАЦІЙНІ ОСВІТНЬО-ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	<b>42</b>
<b>Федоренко Є., Кіріченко Л., Кобзєв В. ВИЯВЛЕННЯ ТОЧКОВИХ АНОМАЛІЙ У НАБОРАХ ДАНИХ</b> .....	<b>45</b>
<b>Хоренко К. ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СУЧАСНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ</b> .....	<b>48</b>

<b>Чебаненко І. С.</b> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ СИСТЕМИ.....	<b>50</b>
<b>Чевичалова Д.О.</b> ЗАСТОСУВАННЯ СКЛАДНИХ ВІДСОТКІВ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ .....	<b>53</b>
<b>Шаповалова А.</b> АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ШЛЯХУ В ГРАФІ.....	<b>56</b>
<i>Секція II Математичні методи, моделі та інформаційні технології у професійній діяльності</i>	
<b>Авдєєнко В. В.</b> СУТНІСТЬ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА.....	<b>59</b>
<b>Alyokhin A.V., Grabovoy A. N.</b> "DIRECT" METHOD OF SEASONAL COMPONENT ISOLATION TIME SERIES OF THE COVID-19 EPIDEMIC .....	<b>61</b>
<b>Бойко Я.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ЗАДАЧІ ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА .....	<b>63</b>
<b>Гуцол Д.А.</b> БІМАТРИЧНІ ІГРИ .....	<b>66</b>
<b>Заблуда С. С., Мельников О. Ю.</b> МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ВИПУСКНИКІВ КУРСІВ НА КАТЕГОРІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄНОГО НИМИ МАТЕРІАЛУ.....	<b>69</b>
<b>Закабула О. Ю., Мельников О. Ю.</b> ВИКОРИСТАННЯ ГУГЛ-КАРТ У МОДУЛІ РОЗМІЩЕННЯ ЦИСТЕРН В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТЕЛІВ НЕВЕЛИКИХ МІСТ ПИТНОЮ ВОДОЮ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВИПАДКАХ .....	<b>73</b>
<b>Капелешук А. О., Мельников О. Ю.</b> ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ КУРГАНІВ, МОГИЛЬНИКІВ ТА ГОРОДИЩ.....	<b>76</b>
<b>Карпенко У.</b> БУДОВА МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ, УРАЗЛИВОСТІ ПРОТОКОЛУ SS7.....	<b>79</b>
<b>Корчевський Б.</b> АДАПТИВНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ .....	<b>82</b>
<b>Конєва О. І.</b> МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИРІШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАВДАНЬ .....	<b>84</b>
<b>Котко В. П.</b> МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОНЛАЙН-МАГАЗИНІВ .....	<b>87</b>
<b>Лазаревська Ю.А.</b> ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ...	<b>89</b>
<b>Levitska T.O., Dubovkina M.Y.</b> SOME ASPECTS OF CHANGING THE THERMAL PROPERTIES OF THE LINING OF METALLURGICAL UNITS OF PERIODIC ACTION.	<b>92</b>

<b>Лепіна Т. А. ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЧНИХ ІГОР ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ .....</b>	<b>95</b>
<b>Недоруба Я. О., Мельников О. Ю. ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ОПЕРАТОРА ГАЗОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОФАКТОРНОЇ РЕГРЕСІЇ .....</b>	<b>98</b>
<b>Овсяницький В.В. МЕТОД БАЙЄСІВСЬКИХ МЕРЕЖ В РОЗРОБЦІ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ .....</b>	<b>101</b>
<b>Панов К. В. БІМАТРИЧНІ ІГРИ В УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ .....</b>	<b>104</b>
<b>Пурдік К.О. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ .....</b>	<b>107</b>
<b>Шабельник Т.В. ІНСТРУМЕНТАРІЙ MS PROJEST ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ .....</b>	<b>110</b>
<b>Шабельник М. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ КОНТРОЛЮ ВИНИКНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ .....</b>	<b>113</b>
<b>Шершньова Д.О. СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....</b>	<b>115</b>
<b>Шурпенкова Р. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ В ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ .....</b>	<b>119</b>
<i>Секція III Інформаційні технології та кібербезпека</i>	
<b>Alyokhin A.V., Grabovoy A. N. FORECASTING THE SPREAD OF THE COVID-19 EPIDEMIC BASED ON MODELS OF SEASONAL CYCLES AND SYSTEM ANALYSIS.....</b>	<b>123</b>
<b>Басько А.В. СТРУКТУРНИЙ МОНИТОРИНГ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ.....</b>	<b>126</b>
<b>Бєлаш Я. АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ.....</b>	<b>129</b>
<b>Богатирьов Д. ВИРІШЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАРІЮ MICROSOFT EXCEL.....</b>	<b>132</b>
<b>Гранкін Д.В. ВИКОРИСТАННЯ HONEYROT ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ВТОРГНЕНЬ</b>	<b>135</b>
<b>Джелалі Р. БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ.....</b>	<b>136</b>
<b>Іорга П. РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ.....</b>	<b>138</b>
<b>Карпенко У. ІНФОРМАЦІЙНА ВІЙНА: СУТЬ, МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВЕДЕННЯ.....</b>	<b>140</b>
<b>Крівенко С.В. АПАРАТНЕ ШИФРУВАННЯ.....</b>	<b>143</b>

<b>Кругліков І. КВАНТОВІ АЛГОРИТМИ. АЛГОРИТМ ШОРА.....</b>	<b>146</b>
<b>Лазаревська Ю.А. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....</b>	<b>148</b>
<b>Лошак Д. ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ДАНИХ.....</b>	<b>151</b>
<b>Мінц О.Ю. СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ.....</b>	<b>153</b>
<b>Морозова А.О. СУЧАСНІ СПОСОБИ КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ОБЧИСЛЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ.....</b>	<b>155</b>
<b>Нгуєн Д.Х. ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ КРИПТОАНАЛІЗУ.....</b>	<b>159</b>
<b>Павлова В.Г. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЛАСІВ У PYTHON ТА C#. ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ.....</b>	<b>162</b>
<b>Перевертун Г. А. СУЧАСНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА. ПОРІВНЯННЯ COREL DRAW І ADOBE PHOTOSHOP.....</b>	<b>163</b>
<b>Ротаньова Н.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З КІБЕРБЕЗПЕКИ.....</b>	<b>166</b>
<b>Сергієнко К.А. ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ МЕТОДІВ СОРТУВАННЯ.....</b>	<b>169</b>
<b>Стаднічук К. БЕЗПЕКА ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ.....</b>	<b>173</b>
<b>Ціон П.О. ЗАХОДИ З ПРОФІЛАКТИКИ КІБЕРЗЛОЧИНІВ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....</b>	<b>175</b>
<b>Черданцев В.О. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....</b>	<b>177</b>
<b>Черновол В.С. КІБЕРБЕЗПЕКА СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА: ДІАГНОСТИКА ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ.....</b>	<b>179</b>
<b>Шибко Д. ЗАГРОЗИ ПРИ РОБОТІ В ІНТЕРНЕТІ.....</b>	<b>181</b>
<b>Шибко О., Вельмагіна Н. ОСНОВНІ ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СУЧАСНОСТІ.....</b>	<b>185</b>
<b>Шовчко Ф. Д. СИСТЕМА ЗАХИСТУ ДАНИХ "BLOCKCHAIN".....</b>	<b>188</b>
<b>Ярошенко Є. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ.....</b>	<b>191</b>