

Міністерство освіти та науки України
Національна академія наук України
Люблінський відділ Польської Академії Наук
Представництво «Польська академія наук» у Києві
Харківський національний університет радіоелектроніки
AGH науково-технологічний університет ім. Ст. Сташіца в Кракові
Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника
Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова
Запорізький національний університет
Академія Наук Прикладної Радіоелектроніки
Одеський національний політехнічний університет
Українська нафтогазова академія
Українська Федерація Інформатики
Білоруський державний університет інформатики та радіоелектроніки
Білоруський національний технічний університет

«Інформаційні системи та технології» IST-2020

М А Т Е Р І А Л И

**9-ї Міжнародної науково-технічної конференції,
присвяченої 90-річчю
Харківського національного університету радіоелектроніки**

**17-20 листопада 2020 р.
Харків, Україна**

«INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES» IST-2020

**Proceedings
of the 9-th International Scientific and Technical Conference
dedicated to the 90th anniversary
of Kharkiv National University of Radio Electronics**

**November 17-20, 2020
Kharkiv, Ukraine**

Харків 2020

УДК: 004.9

I-74

Наукові редактори: А. Д. Тевяшев – доктор технічних наук, професор (Харківський національний університет радіоелектроніки);
Л. Б. Петришин – доктор технічних наук, професор (AGH University of Science and Technology, Прикарпатський національний університет ім.В.Стефаника);
В. Г. Кобзєв – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник (Харківський національний університет радіоелектроніки)

Рецензенти:

- Секція 1.** В. О. Філатов – доктор технічних наук, професор (Харківський національний університет радіоелектроніки);
Секція 2. В. В. Безкоровайний – доктор технічних наук, професор (Харківський національний університет радіоелектроніки);
Секція 3. Ю. О. Гунченко – доктор технічних наук, професор (Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова);
Секція 4. В. П. Машталір – доктор технічних наук, професор (Харківський національний університет радіоелектроніки);
Секція 5. О. О. Шумейко – доктор технічних наук, професор (Дніпровський державний технічний університет);
Секція 6. Н. В. Шаронова – доктор технічних наук, професор (Національний технічний університет «ХПІ»);
Секція 7. О. В. Бісікало – доктор технічних наук, професор (Вінницький національний технічний університет);
Секція 8. В. А. Лужецький – доктор технічних наук, професор (Вінницький національний технічний університет);
Секція 9. Є. В. Бодяньський – доктор технічних наук, професор (Харківський національний університет радіоелектроніки)

I-74 **Інформаційні системи та технології:** матеріали статей 9-ї Міжнародної науково-технічної конференції, Харків, 17-20 листопада 2020 року / наук. ред. А. Д. Тевяшев, Л. Б. Петришин, В. Г. Кобзєв. – ХНУРЕ. – Х.: Друкарня Мадрид, 2020. – 313 с.

ISBN 987-617-7988-25-9

Збірник містить матеріали статей Міжнародної науково-технічної конференції з проблем сучасних інформаційних систем та технологій.
Матеріали представляють інтерес для фахівців, науковців і аспірантів, діяльність яких пов'язана з розробкою та впровадженням сучасних інформаційних систем і технологій.

УДК: 004.9

Матеріали статей рецензовано та опубліковано в авторській редакції

ISBN 987-617-7988-25-9

© Колектив авторів, 2020
© Харківський національний університет
радіоелектроніки, 2020
© ТОВ "Друкарня Мадрид", 2020

Технології Big Data при Прийнятті Економічних Рішень: Переваги та Виклики на Шляху Використання

Тетяна Полозова, Ірина Шейко, Андрій Ткаченко
кафедра економічної кібернетики та управління економічною безпекою
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харків, Україна
tetiana.polozova@nure.ua, sheiko.irina@nure.ua, andrii.tkachenko@nure.ua

Big Data Technologies in Economic Decision Making: Advantages and Challenges on the Way of Usage

Tetiana Polozova, Iryna Sheiko, Andrii Tkachenko
Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
tetiana.polozova@nure.ua, sheiko.irina@nure.ua, andrii.tkachenko@nure.ua

Анотація – В роботі проведено дослідження досвіду використання технології Big Data у прийнятті економічних рішень та проведенні економічних досліджень. Були виокремлені основні переваги використання технології Big Data у сфері маркетингу, у банківських операціях, при проведенні економічних досліджень. Big Data – це той інструмент, який може кардинально змінити методи оцінки деяких економічних процесів. Окремо були окреслені перепони на шляху використання технології Big Data: значні інвестиції у технічне переобладнання, інвестиції у зберігання даних, нестача кваліфікованих кадрів з аналізу даних. У сфері прийняття економічних рішень Dsg Data можна як інструмент, який підтримує центральну стратегію бізнесу і дає змогу аналізувати минулу та поточну діяльність та прогнозувати майбутні події.

Abstract – The study of the experience of using Big Data technology in economic decision-making and economic research is conducted. The main advantages of using Big Data technology in the field of marketing, banking, economic research were highlighted. Big Data is a tool that can radically change the methods of estimating some economic processes. Challenges of Big Data technology usage were outlined: significant investments in technical re-equipment, investments in data storage, lack of

qualified data analysis personnel. In the field of economic decision making, Dsg Data can be used as a tool that supports a central business strategy and allows you to analyze past and current activities and predict future events.

Ключові слова – технології Big Data, аналіз даних, візуалізація даних, маркетинг, фінансова сфера, протидія кіберзлочинності

Keywords – Big Data technologies, data analysis, data visualization, marketing, financial sphere, cybercrime counteraction

I. ВСТУП

В умовах формування інформаційного суспільства в різних галузях економіки створюється і накопичується величезна кількість різноманітних даних. У промисловості, бізнесі невпинно зростає потік інформації, необхідної для управління підприємством. Постійно з'являються нові сервіси, засновані на застосуванні інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ). Щоб пропонувати клієнтам нові інформаційні продукти та послуги, підприємствам доводиться аналізувати великі



Інформаційні системи та технології ICT-2020
Секція 5. Інформаційні технології в соціумі, освіті, економіці, медицині,
управлінні, цивільному захисті, поліграфії, екології та юриспруденції.

обсяги даних із різноманітних джерел. У результаті для підприємств накопичена інформація стає стратегічно важливим активом, від ефективності управління яким суттєво залежать результати їхньої діяльності.

Зростання обсягів інформації супроводжується появою апаратних і програмних засобів, здатних оперативно обробляти великі обсяги інформації, а також значним зниженням вартості збору, обробки, зберігання і передачі інформації. У результаті поєднання цих двох процесів – зростання потреби бізнесу в обробці і зберіганні великих обсягів даних і появи технічних засобів, здатних оперативно обробляти такі дані з мінімальними витратами, – з'явився один із найцікавіших і перспективних напрямів розвитку послуг, що отримав назву Big Data (Великі дані) [3].

У першу чергу, «Big Data» є базою даних, яка містить величезний набір інформації. До того ж, обсяг її настільки великий, що обробка великих обсягів даних стандартними програмними і апаратними засобами представляється вкрай складною. Іншими словами, Big Data – це вирішення проблеми зберігання та обробки надвеликих обсягів даних.

З іншого боку, обробка великих обсягів інформації – це тільки частина «айсберга». Як правило, коли говорять про термін «Big Data», то використовують найбільш популярне визначення трьох «V», що означають відповідно Volume – обсяг даних, Velocity – необхідність обробляти інформацію з великою швидкістю і Variety – різноманітність і часто недостатню структурованість даних. Третя сторона питання – це різноманітність і неструктурованість інформації. Все частіше в економічних дослідженнях, в прийнятті економічних рішень доводиться оперувати медіа-контентом, записами в блогах, слабо структурованими документами та іншими засобами [5].

Таким чином, коли ми говоримо про Big Data, ми розуміємо, що це пов'язано з трьома аспектами: великим обсягом інформації, її різноманітністю або необхідністю обробляти дані дуже швидко.

З іншого боку, під цим терміном часто розуміють абсолютно конкретний набір підходів і технологій, покликаних вирішити ці завдання. В основі одного з таких підходів лежить система розподілених обчислень, де обробка великих обсягів розподілена між кількома комп'ютерами, або з підключенням «хмарних» обчислень.

Зростаюче значення Big Data як активу компанії веде до розробки нових способів визначення цінності даних. Інтернет і поширення мобільних та інтелектуальних технологій докорінно змінило профіль і значущість даних в бізнесі. Дані все частіше використовуються для управління операційною ефективністю.

Таким чином, актуальність дослідження питань використання технологій Big Data при прийнятті рішень в

економічному та фінансовому секторах не викликає сумнівів.

II. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Big Data як інформаційна категорія мають одну особливість на відміну від матеріальних ресурсів: для їх застосування необхідний по-справжньому високий рівень організації бізнес-процесів компанії. Без такого рівня підготовки, без наявності певної кваліфікації у бізнесі покупка (або збір) великих даних буде супроводжуватись низькою ефективністю.

Нині ринок Big Data обмежений станом розвитку інформаційних технологій, але інтенсивне зростання інформаційних мереж і вдосконалення інформаційних технологій знімає бар'єри з обчислювальних потужностей. Це змусить передові амбітні бізнеси змістити акцент у бік нових ефективних методик, інструментів, технологій менеджменту, що базуються на знаннях і навчанні [6].

Заперечувати величезне значення збору й аналізу Big Data для розвитку бізнесу неможливо. Особливо важливі великі дані для розподіленого та інформаційно-активного бізнесу. Середній та малий бізнес також з урахуванням деяких особливостей може опинитися у вииграші від Big Data, особливо в кооперації з великими компаніями і спільнотами.

Big data надають можливості не тільки для великого бізнесу. Наявність онлайнових і «хмарних» платформ, таких як Google Analytics і Tableau, означає, що малі та середні підприємства можуть брати ідеї з великих даних без істотних капітальних вкладень. Не обтяжені великими застарілими системами, ці підприємства іноді здатні перестрибнути старі технології і почати безпосередньо з великих даних.

Отже, великі дані – це бізнес-інструмент, що використовується для досягнення конкурентної переваги (приносить прибуток чи мінімізує витрати). Для все більшого числа компаній, у дедалі різноманітніших галузях, це також і бізнес-модель. Наприклад, інтернет-компанії, такі як Google, були піонерами в монетизації великих даних. На сьогодні будь-який цифровий слід – це сировина для індустрії даних. Зазначимо, що можливості Big Data на сьогодні найбільше використовують компанії, які пов'язані з Інтернет (інтернет-реклама, електронна комерція) та з датчиками у інфраструктурних галузях (інтелектуальні мережі, інтелектуальні міста, «розумні датчики») як основа для формування «розумного дому») і в складних машинах (авіаційні двигуни).

Збір та аналіз даних традиційно застосовується маркетологами. В сфері маркетингу, як і в інших сферах, аналітика уже вбудована в додатки і використовується не тільки для управлінських, а й для операційних рішень, часто навіть без втручання користувачів. Наприклад, в роздрібній торгівлі використовують історію покупок клієнта для визначення персональних знижок чи реклами супутніх (пов'язаних) товарів [7].



За допомогою застосування технологій Big Data ми можемо вирішити як звичайні маркетингові задачі (визначення ядра аудиторії, оптимізація маркетингового бюджету та ін.), так і ті, які раніше на прийнятному рівні було складно вирішити (знаходження неочевидних кореляцій, персональні пропозиції чи деталізована поведінка клієнтів).

Зазначимо, що Big Data не повністю замінює традиційні маркетингові дослідження. Справа в тому, що для правильного управління даними необхідно подолати шум великих даних, тобто очистити дані. Маркетологи, беручи до уваги попередні дослідження, можуть проаналізувати набори даних і визначити, які з них придатні для використання. Технології Big Data застосовують для побудови ефективних маркетингових стратегій та створення інструментів для взаємодії з цільовою аудиторією. Обробка та систематизація великих даних дає наступні можливості для маркетологів:

- більш точно сегментувати аудиторію, виявляти мікросегменти;
- прогнозувати споживчу поведінку та реакцію на маркетингові кампанії чи іншу активність бренду;
- персоналізувати комунікацію з цільовою аудиторією;
- більш точно прогнозувати продажі, темпи зростання або спаду;
- залучати нових чи утримувати лояльних клієнтів з меншими витратами;
- створювати ефективні стратегії цифрового маркетингу з максимальним охопленням.

Щоб застосовувати Big Data собі на користь, компанії повинні розробити показники і стандарти для оцінки насамперед внутрішніх даних. Крім того, вони повинні об'єднати різні бази даних для вимірювання ефективності роботи організації та оцінки і прогнозування ризиків. Все, починаючи від коментарів в соціальних мережах аж до інформації про стандарти якості, умови праці та кредитні і політичні ризики зарубіжних ринків, може бути важливим для аналізу. Все більшої уваги потребують неструктуровані дані і дані, до яких немає прямого доступу у системі підприємства.

Також запровадження візуалізації даних це можливість для різних рівнів менеджменту відслідковувати процеси практично в реальному часі. На сьогодні вже існує багато сервісів для візуалізації даних, на кшталт, Tableau чи Tibco.

Отже, Big Data мають потенціал для перетворення майже кожного аспекту бізнесу – від досліджень і розробок до маркетингу та управління ланцюгом постачання.

У фінансовому секторі обробка великих даних дає можливість банкам проаналізувати кредитоспроможність позичальника, що, у свою чергу, дозволяє скоротити час розгляду кредитних заявок. За допомогою Big Data можна проаналізувати операції конкретного клієнта і запропонувати адаптовані саме для нього банківські послуги. Також банки використовують цю технологію у боротьбі з махінаціями пластикових карток. Завдяки

цьому вдалося збільшити ефективність служб безпеки у декілька разів. Урбан [4] встановив, що обробка великих даних стала важливою частиною будь-якої стратегії сприяння розкриттю та запобіганню фінансових злочинів. Великі дані дозволили банкам широко застосовувати аналітику в реальному часі для задоволення зростаючих загроз.

До основних напрямів використання технології Big Data у банківському секторі відносяться:

- докладні дані про клієнтів для кращої диференціації існуючих та нових споживачів;
- використання даних з більш широкого кола джерел з метою оцінки потенційних позичальників і ризиків, пов'язаних з кредитами: неструктуровані дані соціальних мереж, блогів тощо;
- швидка ідентифікація порушення правил безпеки і прогнозування майбутніх порушень;
- використання централізованої інформації з метою забезпечення дотримання нормативних вимог до звітності, одночасно захищаючи конфіденційність клієнта;
- моделювання тенденцій розвитку майбутніх подій та розуміння стану бізнесу, щоб мати можливість управляти ризиками.

Українські банки практикують застосування технології Big Data на умовах аутсорсингу. Так, ПАТ «Правекс Банк» у рамках нової стратегії вирішив переглянути розташування своїх відділень і розмістити їх там, де знаходиться найбільший цільовий сегмент клієнтів. За зверненням банку «Київстар» розробив карту місць найбільшого скупчення таких клієнтів, які визначалися на основі моделі Big Data. Завдяки співпраці з «Київстар» банк отримав динамічну карту, яка давала порівняння місць перебування клієнтів з розташуванням відділень. Внаслідок цього ПАТ «Правекс Банк» вирішив перемістити в нові точки вісімнадцять відділень [1].

Згідно з дослідженнями міжнародної консалтингової компанії «McKinsey & Company» обсяг даних потужних світових банків перевищує 4 петабайта, проте лише третина їх використовується раціонально. Використання технології Big Data дозволяє покращити клієнтський сервіс, підвищити ефективність аналізу потенційного клієнта та знизити ризики шахрайства. Наприклад, фінансовим конгломератом «HSBC» запроваджено технологію «великих даних» до складу рішення протидії шахрайства з кредитними картами. В результаті ефективність служби щодо виявлення випадків шахрайства підвищилася в три рази, а точність його виявлення в десять разів. За перші два тижні експлуатації сім фахівців служби безпеки «HSBC» виявили нові кримінальні групи і схеми з загальним потенційним збитком понад 10 мільйонів доларів [2].

У деяких країнах Big Data також застосовується для протидії тероризму, оптимізації витрат на армію, моніторингу становища національних меншин, розвитку дорожньої мережі з урахуванням прогнозованого завантаження трас і аналізу переміщення громадян для



планування міської інфраструктури тощо. Крім того, урядові установи та агенції використовують Big Data для поширення статистичної інформації, збільшення точності, швидкості розрахунку статистичних показників, при обробці даних соціологічних опитувань тощо.

На рівні державного управління та місцевого самоврядування технології обробки великих обсягів даних можуть знайти застосування при аналізі адміністративних даних (особливо у таких сферах, як освіта, податки, соціальне страхування та видатки місцевого самоврядування). Результати такого аналізу можуть бути використані в економічних дослідженнях для встановлення нових взаємозв'язків, важливих фактів та ін. [2].

Державні установи також використовують переваги технології Big Data при моніторингу економічної діяльності приватного сектору. Традиційно велика частина цього робилася методами опитування. Наприклад, Бюро статистики праці США вимірює інфляцію цін, посилаючи геодезистів до магазинів, щоб вручну збирати інформацію про розміщені ціни та наявність приблизно 80000 відповідним чином вибраних предметів. Ці дані агрегуються у різні індекси інфляції, такі як Індекс споживчих цін. Проте зараз стають доступними альтернативні підходи до збору великих масивів даних, навіть у реальному часі, про ціни, зайнятість та витрати. Наприклад, Проект «Billion Prices Project» (BPP), розроблений групою вчених на базі Массачусетського технологічного інституту, забезпечує альтернативний показник інфляції роздрібних цін. Він спирається на дані сотень веб-сайтів роздрібної торгівлі в більш ніж п'ятдесяти країнах. Дані використовуються для побудови індексів цін, які можна оновлювати в режимі реального часу [8].

У Києві відкрився перший в Україні некомерційний інкубатор IT-проектів на основі відкритих даних – «1991 Open Data Incubator». Головне його призначення – трансформація великих обсягів державних даних з відкритим доступом в платформу для створення стартапів, які нададуть українцям зручні сервіси. У плани проекту входить «оцифровування» таких галузей економіки як енергетика, агробізнес, інфраструктурні проекти, державні послуги для громадян і внутрішні аналітичні системи в державі, тобто метою є «...надати нове цифрове життя найбільш нецифровим секторам економіки...» [9].

Одним з головних чинників, який гальмує впровадження Big Data-проектів, крім високої вартості, а також нестачі кваліфікованих фахівців, вважають проблему вибору оброблюваних даних: тобто визначення того, які дані необхідно отримувати, зберігати і аналізувати, а які – не брати до уваги.

Поки в Україні, порівняно із західними країнами, практично немає попиту на фахівців з Big Data. Водночас дослідження, проведене інститутом «McKinsey Global Institute» показало гостру нестачу таких фахівців. Тільки Сполучені Штати в 2018 році зіткнулися з нестачею 190 тисяч осіб, що володіють навичками для роботи з Big Data. Розрив попиту на фахівців з Big Data може перевищити 60 відсотків пропозицій на американському ринку праці [2, с.11].

III. Висновки

Big Data – це той інструмент, який може кардинально змінити методи оцінки деяких економічних процесів. Уже зараз ця технологія чинить сильний вплив на економіку, сприяючи зростанню конкуренції та підвищенню продуктивності.

Таким чином, найближчим часом більшість великих і середніх промислових підприємств будуть впроваджувати передові західні стандарти управління. Економічної ефективності можна досягти за рахунок використання накопиченого попереднього досвіду розробників ERP-систем, а також впровадження готових рішень, які розроблені для інших підприємств з мінімальним доопрацюванням.

Але не можна підміняти Великими даними вирішення нагальних проблем. Краще розглядати їх як напрям, який підтримує центральну стратегію бізнесу і дає змогу бути в курсі того, що сталося, що відбувається і частково прогнозувати розвиток ситуації в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Юхименко Т. В. Сучасні вектори розвитку банківського сектору в Україні та світі. *Економіка та держава*. 2015. № 10. С. 130-133.
- [2] Піжук О. І. Великі дані як основоположний драйвер цифрової трансформації економіки. *Економіка та держава*. 2019. № 6. С. 50-54. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.6.50.
- [3] The business of data / Economist Intelligence Unit survey URL: <http://www.eiuperspectives.economist.com/technology-innovation/business-data-0>.
- [4] Urban, M. (2014, December 18). Big data analytics in the fight against financial crime. URL: <http://www.bobsguide.com/guide/news/2014/Dec/18/big-data-analytics-in-the-fight-against-financial-crime.html>.
- [5] De Mauro, Greco, Grimaldi (2016), A Formal Definition of Big Data Based on its Essential Features Library Review, Vol. 65 Iss: 3, pp.122 – 135, DOI: 10.1108/LR-06-2015-0061.
- [6] D. Blazquez, J. Domenech (2018) Big Data sources and methods for social and economic analyses, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 130, P. 99-113, doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.027.
- [7] Harding, M., Hersh, J. Big Data in economics. IZA World of Labor 2018: 451 doi: 10.15185/izawol.451.
- [8] Alberto Cavallo, W. Erwin Diewert, Robert C. Feenstra, Robert Inklaar, and Marcel P. Timmer *American Economic Association - Papers and Proceedings*, Vol 108: 483-487.
- [9] "1991 Open Data Incubator". Офіційний вебсайт. URL: <http://1991.vc/about/>.



З М І С Т

Секція 1. Сучасні інформаційні системи та технології: проблеми, методи, моделі. Управління проектами та програмами

Section 1. Modern information systems and technologies: problems, methods, models. Projects and program managements 5

Lubomyr Petryshyn, Talar Patrycja, Mykhailo Petryshyn
ANALIZA PROCESOWA SIECIOWEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA ELEKTRONICZNYM
OBIEGIEM FAKTUR ZAKUPOWYCH 6

Lubomyr Petryshyn, Talar Patrycja, Mykhailo Petryshyn
WIZUALIZACYJNE MODELOWANIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA ELEKTRONICZNYM
OBIEGIEM FAKTUR ZAKUPOWYCH 12

Валентин Лазурик, Микола Стервоєдов, Наталя Варламова
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА З ФУНКЦІЯМИ РІЗНОВИМІРНИХ
ПРЕД'ЯВЛЕНЬ СТИМУЛІВ ТА ВІДДАЛЕНОГО УПРАВЛІННЯ 17

Надія Калита, Світлана Пономарьова
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПРОЕКТНИХ КОМАНД 20

Володимир Безкоровайний, Володимир Русскін
БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТОПОЛОГІЧНИХ СТРУКТУР КОРПОРАТИВНИХ
КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ 23

Yurii Gunchenko, Vladyslava Mynenko
INTERNET GIFT EXCHANGE SYSTEM WITH INTELLIGENT DECISION SUBSYSTEM 25

Юрий Мищеряков, Дмитрий Ситников, Михаил Ищенко, Александр Украинец
ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОЙ ВЫБОРКИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ
ЗНАЧИМЫХ ПРИЗНАКОВ COVID-19 29

Секція 2. Математичне та комп'ютерне моделювання у інформаційних системах

Section 2. Mathematical and computer modeling in information systems 32

**Andriy Tevyashev, Olga Matviyenko, Glib Nikitenko, Eugen Kun,
Olha Kun, Roman Ilyik**
STOCHASTIC MODEL OF OPERATING MODES OF A GROUP OF ARTESIAN WELLS
IN WATER SUPPLY SYSTEMS 33

Evgeni Schumm
ON IMPROVEMENT OF MODEL PARAMETERS ESTIMATION UNDER LONG MEMORY 37

Anatoliy Litvinov
PROBABILITY ANALYSIS OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS FUNCTIONING 41



Володимир Безкоровайний, Данило Лисак, Оксана Драз, Дмитро Свідін КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД РАНЖУВАННЯ ВАРІАНТІВ У СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	44
Олег М. Литвин, Олександра Литвин ПРИКЛАДИ НАБЛИЖЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ РОЗРИВНИХ ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ СУМАМИ ФУР'Є БЕЗ ЯВИЩА ГІББСА	47
Олег Литвин, Олексій Славів МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ОПЕРАТОРАМИ ІНТЕРСТРІПАЦІЇ	52
Олег Литвин, Ірина Томанова МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГИНУ ПЛАСТИН ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ БІГАРМОНІЙНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЛАЙНІВ П'ЯТОГО СТЕПЕНЯ	56
Дмитро Шевченко, Ігор Шубін РЕЛЯЦІЙНІ ЗАСОБИ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ЛОГІЧНИХ МЕРЕЖ	60
Ольга Ашурова, Ігор Шубін НЕЧІТКІ МНОЖИНИ ТА НЕЧІТКА ЛОГІКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ	64
Вадим Шергин, Лариса Чалая, Мария Погурская, Сергей Удовенко МОДЕЛЬ ЕЛАСТИЧНОЇ СЕТІ С НЕЯВНИМ ІСПОЛЬЗОВАННЯМ ІНФОРМАЦІЇ О СТЕПЕНЯХ УЗЛОВ	69
Юрій Пономарьов, Віктор Луценко, Володимир Кобзєв ОСОБЛИВОСТІ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ПОТОКУ ГАЗУ В МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДАХ	73
Володимир Безкоровайний, Максим Куницький, Оксана Драз, Вячеслав Лавриков ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЧО- ЗБУТОВИМ ПРОЦЕСОМ	76
Секція 3. Інформаційні технології сталого розвитку. Геоінформаційні системи та технології	
Section 3. Information technologies of sustainable development. Geo-information systems and technologies	78
Andriy Tevyashev, Vladimir Tkachenko, Natalia Sizova, Dmitrij Kostarev INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR MONITORING THE ENERGY RESOURCES OF THE ENTERPRISE	79
Ігор Сокорчук ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ROMENERGY/E7	83
Ігор Сокорчук ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ВИРОБІТКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ	86
Віктор Луценко, Сергій Бондарев, Юрій Пономарьов АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЧИСЛЕНЬ КІЛЬКОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОДИНИЦЯХ	88



**Секція 4. Розпізнавання образів, цифрова обробка
зображень і сигналів**

**Section 4. Pattern recognition, digital processing
of images and signals**

	92
Andrei Tevyashev, Igor Shostko, Oleg Zemlyaniy VIDEO ANALYTICS OF AERIAL OBJECTS	93
Oleg Zemlyaniy, Andrei Tevyashev, Igor Shostko, Anton Koliadin MATHEMATICAL MODEL AND METHOD FOR COVERT ESTIMATION OF AERIAL OBJECT COORDINATES USING TWO OPTICAL-ELECTRONIC STATIONS	96
Andrei Tevyashev, Igor Shostko, Oleg Zemlyaniy, Alexander Dokhov, Alexey Zhalilo RANGE INSTRUMENTATION COMPLEX FOR THE PRECISION- GUIDED WEAPONS TESTING	100
Valentyn Yesilevskyi, Andriy Tevyashev, Anton Koliadin AIR OBJECTS RECOGNITION BY THE PHASE CORRELATION METHOD	103
Igor Shostko, Andrey Tevyashev, Oleg Zemlyaniy THE TASK OF WEAPON GUIDANCE ONTO THE AERIAL TARGET USING OPTOELECTRONIC STATION OF TRAJECTORY MEASUREMENTS	106
Andriy Tevyashev, Anton Koliadin INTERFACES AND SOFTWARE CONTROL MODELS OF MULTIPOINT AERIAL OBJECTS TRAJECTORY MEASUREMENTS SYSTEM	110
Світлана Прохорець, Манап Хажмурадов ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ РЕЗОНАНСНИХ НЕЙТРОНІВ ПРИ ОТРИМАННІ НЕЙТРОНОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	112
Наталія Хміль, Олександр Алтухов, Володимир Колесніков ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО СИГНАЛУ КЛІТИН МЕТОДОМ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ДІЕЛЕКТРОМЕТРІЇ ПРИ ДІЛАТАЦІЙНІЙ КАРДІОМІОПАТІЇ	115
Юрій Гунченко, Сергій Шворов, Лариса Мартинович ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБРОБКИ НЕЗБАЛАНСОВАНИХ НАБОРІВ ДАНИХ	119
Александр Шумейко, Николай Веремейченко, Геннадий Шевченко ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	123
Александр Олейник, Екатерина Зыбина, Елена Олейник ОБЗОР РЕШЕНИЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ	128
Владимир Жирнов, Светлана Солонская, Валерий Зарицкий СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОБЗОРНЫХ РЛС ОТ ИМИТАЦИОННЫХ ПОМЕХ	132
Ірина Свид, Олександр Мальцев, Ганна Заволодько, Максим Чернишов, Сергій Козирєв, Марія Ткач ОБРОБКА ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ	136



Артем Ізмайлов ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО ТРІЙКОВОГО СИМЕТРИЧНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ	141
 Секція 5. Інформаційні технології в соціумі, освіті, економіці, медицині, управлінні, поліграфії, екології та юриспруденції	
Section 5. Information technologies in society, education, economics, medicine, management, polygraphs, ecology and jurisprudence	143
Aliaksei Danilchanka, Boris Zhalezka, Oh Dok Hee THE TRANSITION OF ECONOMY FROM ANALOGUE TO DIGITAL BY THE CASE OF THE REPUBLIC OF KOREA AND THE REPUBLIC OF BELARUS	144
Борис Железко, Ольга Синявская ОРГАНИЗАЦИЯ УДАЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ МАГИСТРАНТОВ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАРКЕТИНГ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА»	148
Максим Вечерский МЕСТО ИННОВАЦИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	151
Тетяна Полозова, Ірина Шейко, Андрій Ткаченко ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA ПРИ ПРИЙНЯТТІ ЕКОНОМІЧНИХ РІШЕНЬ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ НА ШЛЯХУ ВИКОРИСТАННЯ	154
Андрій Литвиненко, Ганна Грохова, Юлія Дорофєєва ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ВИДІ СПОРТУ УКРАЇНИ – ХОРТИНГУ	158
Валентин Козлов, Юрій Козлов, Володимир Кобзєв, Інна Мощенко МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ВИВЧЕНОСТІ СУБ'ЄКТА НАВЧАННЯ	160
Сергій Шворов, Юхименко А. С., Лариса Мартинович, Ільнара Шаріпова ПОБУДОВА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЗБИРАЛЬНИМИ КОМБАЙНАМИ	163
Абдурахмон Кадыров МЕТОД БЛИЖАЙШИХ СОСЕДЕЙ В ФИНАНСОВОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ	166
 Секція 6. Програмна інженерія	
Section 6. Software engineering	169
Степан Титаренко, Ірина Кириченко ОГЛЯД РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ TENSORFLOW LITE ПІД ПЛАТФОРМУ ANDROID	170
Ольга Ашурова, Ігор Шубін АЛГОРИТМИ БАГАТОКРІТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ З НЕЧІТКИМИ КОМПОНЕНТАМИ	174
Володимир Ляшик, Ігор Шубін МОДЕЛІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ	178



Андрій Гальченко, Сергій Чопоров МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ НЕЛІЦЕНЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	182
Костянтин Онищенко, Яна Данієль, Роман Каменєв АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ	186
Владимир Бондарев, Юлия Черепанова ЗАДАЧИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ТРЕКИНГОМ РЕШЕНИЙ	191
Владислав Біленький, Володимир Кобзєв, Дмитро Матвєєв ТОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯК НАПРЯМОК ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ	193
Андрій Бугай, Сергій Алтухов, Юрій Пономарьов ПРОГРАМНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГАЗОСХОВИЩ	196
Євген Лепеха, Володимир Кобзєв ЭЛЕМЕНТЫ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	200
Дмитро Бугай, Михайло Копоть, Зоя Дудар РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ДО ПРИМІЩЕННЯ	203
Ігор Сокорчук ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБІТКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ	207
Секція 7. Комунікаційні, GRID та хмарні технології. IoT	
Section 7. Communication, GRID and cloud technologies. IoT	209
Vitalii Zubok NEW METRICS FOR ASSESSMENT THE RISKS OF THE INTERNET ROUTE HIJACK CYBERATTACS	210
Наталія Сердюк ОСНОВНІ СКЛАДНОЩІ ПРИ ВИБОРІ АРХІТЕКТУРИ ХМАРНОГО ДОДАТКА	214
Рустам Гамзаєв, Микола Ткачук, Товстокоренко Олег ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ДОМЕННОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В РОЗРОБЦІ СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»	217
Ірина Кириченко, Ніколайчук Артем ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ ДЛЯ РОЗГОРТАННЯ ТА ПІДТРИМКИ МЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ	221
Олександра Дудка МЕТОДИ, ЗАСНОВАНІ НА ЗНАННЯХ, ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВОЇ РЕКЛАМИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМНИХ КАМПАНІЙ	223



Секція 8. Захист інформації. Інформаційна безпека

Section 8. Information protection. Information security

225

Сергій Нужний

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ПОСТАНОВКИ АКТИВНИХ ЗАВАД СКРЕМБЛЕРНОГО ТИПУ

226

Сергій Нужний, Віктор Васєв

ПРОБЛЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ НЕГЛАСНОГО ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

232

Сергій Нужний, Поліна Заноскіна

МЕТОДИКА АНАЛІЗУ АЛОФОНІВ В ПРОФЕСІЙНО- СПРЯМОВАНИХ ТЕКСТАХ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

235

Юрій Касьянов, Ігор Копитченко

ЛАБОРАТОРНИЙ ГЕНЕРАТОР АКУСТИЧНОГО ШУМУ З ТИПОВИМИ ТА ДОВІЛЬНИМИ СПЕКТРАМИ

239

Денис Самойленко

КОЛЬОРОВІ ФРАКТАЛИ У ПРОТОКОЛАХ АВТЕНТИФІКАЦІЇ З НУЛЬОВИМ РОЗГОЛОШЕННЯМ

242

Микола Дехтяренко

МЕТОД ПОРОГОВОГО РОЗПОДІЛУ СЕКРЕТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

247

Марина Турти

ВИБІР ДЖЕРЕЛ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

250

Максим Левченко, Марина Турти

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ NONEUROT

258

Анна Гратій, Марина Турти

МЕТОДИКА ВИБОРУ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

262

Антон Іщенко, Марина Турти

ДОСЛІДЖЕННЯ СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ ШАБЛОНІВ І ПОРІВНЯННИХ ХЕШІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МОДИФІКАЦІЙ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

267

Олександр Галущенко

ГІБРИДНІ ЗАГРОЗИ ОБ'ЄКТАМ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

272

Олена Баронова, Марина Турти, Сергій Ганчо

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ВПЛИВУ КІБЕРЗАГРОЗ НА РОЗВИТОК МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

275

Олена Баронова, Марина Турти, Владислав Мавроді

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ НА ПРОБЛЕМИ ПОРТОВОЇ ГАЛУЗІ

279



**Секція 9. Інтелектуальний аналіз даних, Data Mining
та Big Data-технології**

**Section 8. Intellectual data analysis, Data Mining
and Big Data technologies**

283

Віктор Синєглазов, Олена Чумаченко

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ГЛИБОКИХ МЕРЕЖ ДОВІРИ

284

Віктор Синєглазов, Олена Чумаченко, Анатолій Кот

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ СТАДІЙ ФІБРОЗУ ПЕЧІНКИ

289

Євгеній Малахов, Андрій Царюк

БАГАТОШАРОВА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АВАРІЙНО-
РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ПОШУКОВИХ ЗАВДАНЬ

293

Людмила Колесник, Роман Меркулов

ПРОБЛЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕЧІТКОЇ ІНФОРМАЦІЇ

296

Олександр Безсонов, Олег Руденко, Кирило Олійник, Олександр Романюк

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

300

Оксана Чопорова, Андрій Лісняк, Сергій Чопоров

РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ
ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПРЯМОЛУТНОЇ
ПЛАСТИНИ З КРУГЛИМ ВИРІЗОМ

303



Наукове видання

«Інформаційні системи та технології» ІСТ-2020

М А Т Е Р І А Л И
9-ї Міжнародної науково-технічної конференції

17-20 листопада 2020

Харків, Україна

**«INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»
IST-2020**

**Proceedings
of the 9-th International Scientific and Technical Conference**

November 17-20, 2020

Kharkiv, Ukraine

Наукові редактори: А. Д. Тевяшев, Л. Б. Петришин, В. Г. Кобзев

Коректор – Н. Р. Сухина

Комп'ютерна верстка – Ю. В. Міщеряков, Т. Є. Сергієнко

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14,
ХНУРЕ

Підписано до друку 20.11.2020.

Папір 80 г/м².

Умов.-друк. арк. – 36,38. Обл.-вид. арк. – 26,16.

Наклад 150. Зам. № 007.

Видавець і виготовлювач ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД»

через ФОП Дудінова О. Б.

61024, м. Харків, вул. Гуданова, 18

Тел.: (057) 756-53-25

www.madrid.in.ua

info@madrid.in.ua