Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Громадська організація «Системні дослідження»
Development Agency Kozak Group

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

V Всеукраїнська Інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених
10 червня 2022 р

Тези доповідей

Запоріжжя
НУ «Запорізька політехніка»
2022

УДК 510.644.4:004.8:519.816
С91

Рекомендовано до видання Вченою радою Національного університету «Запорізька політехніка» (Протокол №10 від 29.06.2022 р.)

С91 **Інформаційні технології: теорія і практика:** Тези V Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (Запоріжжя-Харків-Дніпро, 10 червня 2022 р), [Електронний ресурс] Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. – 140 с.

ISBN 978-617-529-356-0

У збірнику представлені тези доповідей V Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, яка мала відбутися 17-18 березня 2022 р. в Національному університеті «Запорізька політехніка», але через військову агресію російської федерації була проведена 10 червня 2022 р. в онлайн форматі. Конференція присвячується до 100-річчя Харківського національного університету міського господарства ім. О.Бекетова. Розглянуто результати досліджень та перспективи розвитку інформаційних технологій. Збірник призначений для науково-технічних підприємств, викладачів вищих навчальних закладів, докторантів, аспірантів і студентів.

УДК 510.644.4:004.8:519.816

ISBN 978-617-529-356-0

НУ «Запорізька політехніка», 2022

Програмний комітет конференції

Голова:

КОРНІЧ Г.В. — д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»;

Заступники голови:

БАКУРОВА А.В. — д.е.н., професор, професор кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»;

НОВОЖИЛОВА М.В — д.ф.-м.н, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова,

ЖЕЛДАК Т.А. — к.т.н., доцент, завідувач кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

Члени програмного комітету:

КОЗІНА Г.Л. — к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри «Захист інформації» НУ «Запорізька політехніка»;

НЕЛАСА Г.В. — к.т.н., доцент, доцент кафедри «Захист інформації» НУ «Запорізька політехніка»

КАРПУКОВ Л.М. — к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри «Захист інформації» НУ «Запорізька політехніка»

УС С.А. — к.ф.-м.н, доцент, професор кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

КОРЯШКІНА Л.С. — к.ф.-м.н, доцент, доцент кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

ХОМ’ЯК Т.В. — к.ф.-м.н, доцент, доцент кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

СЛЄСАРЄВ В.В. — д.т.н, професор, професор кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

ТЕРЕЩЕНКО Е.В.	к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
ПОДКОВАЛІХІНА О.О.	к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
ДЕНИСЕНКО О.І.	к.т.н., доцент, доцент кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
БАХРУШИН В.Є.	д.ф.-м.н., професор, професор кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
ЛИТВИНОВ А.Л.	д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Харківський національний університет міського господарства ім. О.Бекетова
КАРПЕНКО М.Ю.	к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Харківський національний університет міського господарства ім. О.Бекетова
БОЧАРОВ Б.П.	к.т.н., доцент, кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Харківський національний університет міського господарства ім. О. Бекетова

Організаційний комітет:

САВРАНСЬКА А.В.	к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
ШИРОКОРАД Д.В.	к.ф.-м.н., старший викладач кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»
ЯКОВЛЕВА І.О.	к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, Харківський національний університет міського господарства ім. О.Бекетова
ШЕВЧУК М.В.	аспірант кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»; координатор конференції

ГАРАНЖА Д.М.	асистент кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
ШЕВЧЕНКО Ю. О.	асистент кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
ХАБАРЛАК К.С.	аспірант кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
САЗАНСЬКА І.О.	студентка групи 124-19-2 кафедри «Системного аналізу і управління» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
КОНДРАТОВ Д. О.	студент групи КНТ-811м кафедри «Системного аналізу та обчислювальної математики» НУ «Запорізька політехніка»

ВІТАЛЬНІ СЛОВА УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ

Привітання від НТУ «Запорізька політехніка»

Вітаю вас, шановні учасники конференції: студенти, аспіранти, викладачі та наукові співробітники!

V Всеукраїнська Інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА» відбувається на тлі визначної події для одного з її співзасновників - Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова – 100 - літньої річниці з моменту його заснування. Від імені кафедри системного аналізу та обчислювальної математики НУ «Запорізька політехніка» долучаємо свої щирі поздоровлення усім, хто працює і навчається у ХНУМГ. Харків – це місто видатних вчених і наукоємного промислового виробництва. Достатньо згадати, що у Харківському фізико-технічному інституті у 1932 році групою вчених у складі К.Д. Синельникова, О.І. Лейпунського, А.К. Вальтера, Г.Д. Латишева та ін. було здійснено розщеплення ядра атома літію, поступившись усього кілька місяців першому у світі аналогічному експерименту у Кавендіській лабораторії, яка на той час була «номером один» у світі. У Харкові у різні часи працювало також багато інших всесвітньо відомих вчених: Л.Д. Ландау, О.І. Ахієзер, О.В. Погорєлов, Л.В. Шубніков, І.В. Обреїмов та ін. Значна кількість популярних підручників і навчальних посібників, які стали класичними, і якими вже багато десятиліть користуються студенти і викладачі різних спеціальностей і навчальних закладів теж родом з Харкова, як наприклад, навчальний посібник А.И. Борисенко, И.Е. Тарапов «Векторный анализ и начала тензорного исчисления», який був вперше виданий у 1966 році. Слід нагадати, що один із засновників теорії систем і системного аналізу О.О. Богданов навчався на медичному факультеті Харківського університету у 1895-1899 р.р. Я також пишаюся тим, що свого часу закінчив кафедру теоретичної ядерної фізики фізико-технічного факультету Харківського державного університету. Тож на закінчення цього поздоровлення, бажаємо усім студентам і працівникам ХНУМГ міцного здоров’я, успіхів у навчанні і викладанні, подальшого розвитку матеріально-технічної бази університету і плідних наукових досліджень, незримо підтримуваних духом ваших великих попередників!

Слід зазначити, що інформаційні технології все більше проникають не тільки у різні сфери життя і виробництва, але й у суміжні області науки. Так, наприклад, технології нейронних мереж все більше використовують у методах атомно-дискретного моделювання різноманітних процесів масоперенесення, а також для побудови новітніх потенціалів міжатомної взаємодії з використанням паралельних суперкомп'ютерних систем.

Що до нашої конференції, хочу щиро подякувати усім її організаторам, оргкомітету за плідні підготовчі заходи, кропітку редакційну роботу з тезами, що надсилалися до оргкомітету. Поздоровляю всіх учасників з початком роботи конференції, бажаю піднесеного настрою, яскравих вражень від доповідей, плідних дискусій і запитань, здобуття нових знань, накопичення фахового досвіду, а також цікавих знайомств з фахівцями-однодумцями!

Григорій КОРНІЧ,

завідувач кафедри системного аналізу та обчислювальної математики НУ «Запорізька політехніка», д.ф.-м.н., професор

Привітання від НТУ «Дніпровська політехніка»

Вітаю вас, шановні колеги: учасники конференції, редакційна колегія, оргкомітет і всі решта, хто сьогодні з нами!

Кожен рік я вітаючи поважне зібрання на відкритті цього наукового форуму, почуваюся особливо піднесено і якось так сталося, що традиційно кажу майже одну й ту саму фразу – про труднощі.

Минулого року я говорив, що підготовка цієї події була не легкою – адже наукова діяльність студентів, аспірантів та молодих учених зазнали істотного впливу карантину. Як то кажуть, згодом виявилося, що та смуга була білою…

Сьогодні наші міста стали полем битви. Багато хто з викладачів і студентів безпосередньо зі зброєю в руках захищає країну на передовій. Але в нас є не менш важливий фронт – боротьби за інтелектуальний потенціал нації, його збереження і розвиток. Якою б нищівною не була війна, скільки б не було зруйновано будинків і підприємств, вона обов'язково закінчиться нашою перемогою. І тоді ми всі: старші колеги, як наукові керівники і більшість присутніх, як успішні молоді фахівці, маємо забезпечити безперервний, швидкий і сталий розвиток країни-переможниці.

Сьогодні багато хто з наших колег і студентів змушений жити далеко від дому, в інших країнах і суспільствах. Не поодинокими є враження від того, наскільки глибоко і прогресивно розвивалася галузь інформаційних технологій в Україні останніми роками, наскільки глибоко вона інтегрована у всі сфери нашого життя. Це стало можливим завдяки якісні і доступній освіті в сфері ІТ в Україні, зацікавленості в інноваціях як з боку держави, так і з боку бізнесу, не кажучи вже про простих громадян, які хочуть жити швидко, сучасно, комфортно.

Але такий бурхливий розвиток ІТ-галузі базується насамперед на людському потенціалі – на молодих, ініціативних, допитливих і небайдужих хлопцях і дівчатах, які хочуть більше знати, більше вміти, більше досягти, ну і як наслідок, бути більш успішними у великому глобалізованому світі. Маленьким кроком до цих великих досягнень є і студентська наука. Кожна участь в такій от конференції для студента, аспіранта, молодого вченого – це може й не дуже великий, але достатньо важливий крок до опанування нових знань, до поширення власного досвіду і здобуття нового, до впевненості у своїй роботі й своєму шляху.

Хотів би поділитися з шановним зібранням і окремими успіхами нашої кафедри. З цього 2022 року на кафедрі Системного аналізу та

управління «Дніпровської політехніки» відкрито аспірантуру за спеціальністю 124 – Системний аналіз. Відтак, тепер всі молоді науковці можуть продовжити свої дослідження і втілити їх у дисертаційному дослідженні за цією не простою, але дуже цікавою і перспективною спеціальністю.

Я щиро хочу подякувати всім членам оргкомітету, хто забезпечував зв'язок, публікацію і вичитку, анонси і розміщення матеріалів конференції. Також я бажаю успіхів і гарних вражень всім сьогоднішнім учасникам! І не лише вдалих виступів, цікавих питань і схвальних відгуків, а й появи нових ідей, створенню нових наукових і практичних зав'язків. А ще – розширення кола зацікавлених молодих людей, які хотітимуть знати і вміти більше.

Все що нас не вбиває, робить нас сильнішими. Ми живі, ми працюємо і стаємо ще краще. Відтак, наша доля – зробити кращим світ навколо нас, досягти успіху, в тому числі наукового, не лише відновити, а й розбудувати сильну і успішну Україну, як країну з винятковим розвитком інформаційних технологій, їх впровадження в життя.

Шануймося, бо ми того варті!

Тимур ЖЕЛДАК,
завідувач кафедри системного аналізу та управління НТУ «Дніпровська політехніка», к.т.н., доц.

Привітання від Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова

Шановні друзі!

З великим задоволенням вітаю Вас з початком 5-ї ювілейної Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології: Теорія та практика»!

Вже вп'яте Харківський національний університет міського господарства імені Олексія Миколайовича Бекетова https://kname.edu,ua разом з колегами із бере участь в організації цього наукового заходу національного масштабу.

Цьогоріч Конференцію присвячено славному ювілею – сторіччю з року заснування нашого Університету.

Так, в цьому році Харківському національному університету міського господарства імені Олексія Миколайовича Бекетова виповнюється 100 років!

І сьогодні Університет готує потужні кадри архітекторів та будівельників, відіграє важливу роль у розвитку інформаційної, інженерної та транспортної інфраструктури міста Харкова, інших великих та малих міст України.

В сучасному світі всі сфери життя та професійної діяльності людини перебувають у стані постійної інформаційної трансформації, тому роль фахівця з комп'ютерних наук та інформаційних технологій щодалі неперервно зростатиме.

Тому в Університеті приділяється велика увага розвитку таких спеціальностей, як спеціальність 122 Комп'ютерні науки, 126 Інформаційні системи та технології.

Ці спеціальності акредитовано за першим (бакалаврським) та другим (магістерським) рівнями.

При розробці освітніх програм спеціальностей основна увага приділяється вивченню сучасних мов програмування високого рівня, методів за засобів обчислювального інтелекту, програмування мобільних пристроїв, методів проєктування інформаційних систем.

Наші студенти вже с третього - четвертого курсів знаходять перше місце роботи за спеціальністю в комп'ютерних компаніях, а також у комунальних підприємствах, що забезпечують життєздатність міста.

Отже спілкування в рамках таких професійних заходів як дана Конференція є важливим для становлення світогляду, для набуття нових

знань та навичок, для розуміння задач та викликів реального сектору економіки.

Коли ми розпочинали підготовку до Конференції восени 2021 року, жоден з нас, та ніхто у світі, не міг уявити, що проводити цю Конференцію ми будемо в умовах війни.

Зруйновані цілі райони нашого прекрасного міста Харків, Університет теж постраждав. Складно передбачати перебіг навіть повсякденних процесів та подій та приймати зважені рішення.

Але сьогодні ми разом! І разом нас не здолати.

Я маю надію, я впевнена, що наступного року ми зберемося на шосту Конференцію у мирному відбудованому Харкові, і зберемося офлайн!

Бажаю учасникам Конференції успішної роботи, нових ідей, творчої наснаги, дружньої підтримки, здоров'я.

Бережіть себе і своїх близьких!

Марина НОВОЖИЛОВА,

доктор фізико-математичних наук, професор завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

УДК 004.9

Мєтєльов В.О.[1], Невєров Є.В. [2]

АНАЛІЗ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІТ ІНДУСТРІЇ ТА УЧАСТЬ В ПРОЦЕСІ КОМПАНІЇ GRID DYNAMICS

Шановні студенти, молоді вчені! В сучасних умовах розвитку суспільства інформаційні технології охоплюють усі сфери життя людей. З'являються нові предметні області, відбувається інтеграція в нові сфери діяльності, розвиваються нові професії та спеціальності.

Головною метою проведення конференції, на наш погляд, є підвищення і активізація ролі молоді в розробках різних типів і класів інформаційних та інноваційних проектів, ґрунтованих на сучасних світових теоретичних і науково-практичних методах і технологіях. Перед вами, активними та амбітними людьми, відкриваються нові двері та можливості на шляху вашої самоідентифікації та самореалізації як ІТ спеціалістів. Зараз — прекрасний час для змін та перспектив!

Проведення V Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика» є знаковою подією, спрямованою на об’єднання потенціалу молодих вчених і всіх тих, кого цікавлять проблеми розвитку сучасних інформаційних технологій.

Бажаємо всім учасникам Конференції успіхів і сподіваємось, що цей захід буде відбуватися регулярно та постійно розширювати коло учасників.

Ключовою частиною цифрової трансформації є зміна способу розробки програмного забезпечення. Нові технології, такі як мобільна розробка, прогресивний веб, хмара, великі дані та машинне навчання створюють підвищений попит на абсолютно нові навички. Швидкий темп інновацій вимагає нових процесів, таких як розробка за методологією Agile, безперервна доставка, DevOps та швидкі експерименти. Це призвело до того, що багато компаній, які розпочали свій шлях цифрової трансформації, усвідомили, що вони просто не

[1] Координатор по зв'язкам з університетами, Grid Dynamics, к.т.н.
[2] Директор з інженерного розвитку, Grid Dynamics

можуть зробити це по-старому і повинні адаптуватися, щоб залишатися конкурентоспроможними.

У Grid Dynamics ми допомогли багатьом компаніям зі списку Fortune 500 пройти шлях цифрової трансформації. І ми вважаємо, що створення високопродуктивної інженерної культури є важливою частиною цього шляху, оскільки вона дозволяє швидко розробляти програмне забезпечення не жертвуючи якістю.

У ціх тезах ми коротко розповімо, як впровадження високопродуктивної інженерної культури, методів автоматизації та хмарних ресурсів допомагає компаніям масштабувати свої організації та надавати своїм клієнтам привабливий цифровий досвід.

Аналіз показує, що ринок цифрової трансформації зросте у 2022 році, а 90% компаній кажуть, що вони ще не цифрові.

Давайте визначимо, що ми маємо на увазі під цифровою трансформацією та інноваціями програмного забезпечення. Ми розглядаємо ці заходи як:

– Розробка інноваційного, відмінного досвіду та додатків, які радують клієнтів сучасним користувацьким досвідом, адаптивним веб-інтерфейсом і оригінальними мобільними додатками.

– Створення розподілених масштабованих серверів у хмарі.

– Визнаючи дані одним із найважливіших активів, створення потужних платформ аналітичних даних та отримання інформації на основі даних за допомогою машинного навчання та штучного інтелекту.

– Використання методології Agile, високопродуктивну інженерну культуру, DevOps та автоматизацію, щоб змінювати та впроваджувати інновації швидше та дешевше.

Традиційних методів недостатньо для цифрової трансформації. Для цифрової трансформації клієнти відходять від традиційних постачальників на користь спільної роботи з новими постачальниками по методології Agile.

Agile-розробка робить акцент на експериментуванні, постійних корекціях курсу та більш гнучкому робочому процесі. Мислення про продукт засноване на ідеї, що команди повинні думати про ініціативи як про продукти, а не як про проєкти. Інженерія продукту зосереджується на створенні мінімально життєздатного продукту, а потім використовує дані та експерименти для покращення. DevOps і автоматизація – це засоби скорочення циклу розробки без шкоди для якості. Створюючи автоматизовані конвеєри розгортання та тестування, зміни можна вносити швидше. Це робить експерименти дешевшими та керованими. Високопродуктивна інженерна культура зазвичай складається з невеликих, зосереджених міжфункціональних команд, орієнтованих на

обслуговування. Ці невеликі команди на 100% зосереджені на отриманні результатів, корисних для експериментів та інновацій. Нарешті, сервісно-орієнтовані команди, де кожна команда створює сервіс (через API або простий у використанні інтерфейс), усуває непотрібну взаємодію та покращує міжкомандну співпрацю.

Компанії з інженерних послуг набирають провідних інженерів через технічні стажування та співпрацю з провідними університетами по всьому світу. Ці компанії створюють культуру, покликану залучати та утримувати цих вузькоспеціалізованих людей з перевагами, такими як технічні стажування, внутрішнє навчання та високоякісні технічні ресурси. Висококваліфіковані інженери, як правило, працюють над інноваційними проектами з використанням новітніх технологій і мають високі показники збереження.

Ми, як компанія, прагнемо найняти лише 5% найкращих інженерів, які обізнані з новітніми технологіями та навчаються в найкращих технічних університетах свого регіону. Ми віримо, що інженерний талант забезпечує експоненційну цінність, а наявність кількох старших висококваліфікованих інженерів із правильною технологічною культурою підвищує продуктивність усієї команди.

Grid Dynamics - це постачальник цифрових технологій, який прискорює зростання та посилює конкурентні переваги для компаній зі списку Fortune 1000. Компанія Grid Dynamics була заснована в 2006 році, в епоху веб 2.0, хмарних та мобільних технологій, DevOps, великих даних та штучного інтелекту. З самого початку наша інженерна культура базувалася на найкращих практиках Agile та DevOps. Компанія Grid Dynamics розташована в Кремнієвій долині з офісами по всьому США, Центральній та Східній Європі. В 2020 році Grid Dynamics стала компанією, що котирується на NASDAQ і завершила процес IPO.

Вимоги до постачальників IT-послуг змінюються, оскільки компанії приймають цифрову трансформацію. Традиційно більшість IT-послуг обмежувалися впровадженням пакетного програмного забезпечення, системною інтеграцією та керованими сервісами. Компанії стали покладатися на традиційних аутсорсерів для таких IT-проєктів. Однак, поява цифрової трансформації додала нового попиту для IT-компаній, на додаток до регулярних IT-робочих місць. Grid Dynamics пропонує глибокий досвід у сфері роботи з клієнтами, аналітики даних і хмарних систем, завдяки провідним світовим інженерним талантам, практичним методам розробки програмного забезпечення та культурі високопродуктивних продуктів.

УДК 519.7

Якимов Д.В.[1]

СТВОРЕННЯ ІНТЕРЕНТ-МАГАЗИНІВ НА MAGENTO

Сфера онлайн комерції в інтернеті розвивається паралельно з існуванням власне інтернету. Зараз в цілому в інтернеті нараховується 25 мільйонів вебсайтів електронної комерції, див. Таблиця 1,2[1].

Таблиця 1 - Кількість платформ електронної комерції в інтернеті

Entire Internet	25 300 166
Top 1 000 000 sites by traffic	293 476
Top 100 000 sites by traffic	38 629
Top 10 000 sites by traffic	5 429

Таблиця 2 - Статистика по країнах, зокрема, України

United States	8 867 253
United Kingdom	811 879
Germany	445 412
Brazil	418 639
Australia	386 439
France	295 815
Canada	291 520
Ukraine	57 326

[1] co-founder «Kozak Group», Kozak Group

Як бачимо з таблиці, переважна кількість вебсайтів електронної комерції працює в Північний Америці, країнах Європи, Австралії, та Бразилії. В цих країнах вища довіра до цієї сфери загалом, також є інструментів реалізації онлайн комерції - методи оплати і доставки замовлення.

Magento, як застосунок для створення вебсайту електронної комерції, займає приблизно 8-9% ринку платформ для онлайн комерції, якщо брати до уваги топ-один мільйон сайтів за трафіком, див. Рисунок 1. Але в порівнянні з іншими платформами Magento має власні переваги, через що займає велику нішу, має ком'юніті, стало розвивається.

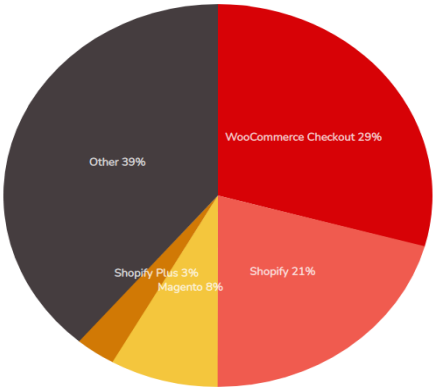

Рисунок 1 - Розподіл використання платформ для електронної комерції серед топ-один мільйон вебсайтів за трафіком

Платформа **Magento** приваблива для бізнесу в усьому світі і в порівнянні з конкурентними платформами має свої переваги [2]:

- всі необхідні для роботи інтернет-магазина інструменти доступні одразу ж після встановлення;
- гнучкість і можливість налаштовувати і змінювати будь який елемент на сайті і будь яку частину кода;
- велике ком'юніті розробників і менеджерів, багато інтеграцій з методами доставки, оплати, CRM та ERP-системами;
- велика і зручна документація для користувачів і розробників;
- регулярні оновлення і підтримка ядра системи, в тому числі для захисту від стороннього втручання;
- можливість налаштовувати з адмін панелі асортимент, контент, правила ціноутворення, промоакції, тощо;
- доступна аналітика про дії користувача на сайті, що дає можливість коригувати маркетингові стратегії.

Робота з Magento в компанії Kozak Group. В компанії Kozak Group в відділі Magento працює 30 осіб, і за весь час робота велась з приблизно 100 проектами. Деякі з проектів - це великі магазини з багатомільйонними річними обертами і постійною підримкою, деякі - інтернет-магазини локальних власників бізнесу.

Розробники Magento в процесі роботи виконують наступні задачі:

- аналіз поставлених задач, декомпозиція великих задач і ідей, створення алгоритму реалізації;
- створення нових класів і абстракції згідно з правилами Magento для нових сутностей;
- програмування на PHP;
- робота з базою даних Mysql, створення нових таблиць для сутностей за 3 нормальною формою;
- верстка сторінок та окремих інтерактивних елементів з використанням HTML, CSS, Javascript;
- оптимізація швидкості вебсайтів згідно з рекомендаціями Google Pagespeed, для досягнення кращого досвіду користувача;
- інтеграція з сторонніми сервісами, реалізація «спілкування» між Magento та іншою системою за API;
- налаштування існуючих функій Magento, встановлення нових додатків, які розроблені ком'юніті
- спілкування з клієнтами, допомога їм з проблемами, що виникають;
- налаштування сервера для публікації магазина в інтернеті

Але через особливості власної структури Magento, багатьох сутностей та зв'язків між ними, потрібно деякий час для того, щоб опанувати цю платформу та надавати якісну підтримку та експертний досвід для бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [Електронний ресурс] https://trends.builtwith.com/shop
2. [Електронний ресурс] https://business.adobe.com/products/magento/magento-commerce.html

УДК 004.9

Dmitriiva Anny [1]

SKILLS AND KNOWLEDGE NEEDED TO BECOME AN ANALYST

The purpose of this **article** is to give some light to students who study Data what they can after graduation and to inspire them to do their best to obtain one of the most demanding and prestigious professions worldwide – an Analyst.

Not a secret that IT sector is huge and lots of people want to be part of it for different reasons. It is well paid and huge variety of skills might be handy. One of the most exciting and high-status professions in IT sector these days is definitely an analyst. This profession is comparatively new and it is getting more and more popular every year. Amount of Data processing by companies is unbelievable and it is only growing every year. So the demand of specialists who can work with Data and be able to provide insights on it is increasing as well. Should be said that this profession requires sharp brain that can think out of the box. What is also prominent that it is a new trend when specialists within IT decide to change their carrier to become an analyst.

But what is AN ANALYST? How to become one and what skills do you need to have to be a great analyst?

There are different types of analysts. It is Data analysts, Business Analysts, Digital Analysts, Financial Analysts… One thing which is in common that all of them work with Data. Data analysts probably most technical focused and who work with Data itself, such as collecting, cleaning, analyzing, producing reports etc. Business analysts work more with business processes, they stand as a bridge between Dev and Business. Digital analysis is even newer segment then 2 previous ones and concentrates particularly on analyzing user behavior on websites.

The career path might be various and involves not only different types of analytical roles but also different spheres. Let me share my experience: I started to work in Stock Company as Financial Analyst, moved to Data Analyst role in finance, and then moved to IT become a Digital Analyst, after that working in Health Company as Data analyst, and going back to Digital Analyst. Well I should admit that working in different areas might be challenging and requires some knowledge of it but might be learned on the way in short terms.

---

[1] Business Analyst at Monster , Australia

Should all knowledge come from work experience? Of course not! What can't be learn quickly and requires deep knowledge is **hard skills** or technical skills. Work of any analytical role usually starts from **identifying and recognizing business objectives**. This is only possible with broad-minded professionals. University degree usually helps to build this type of thinking while studying different models and situations in general and practicing. I believe that some hard skills should be learned in University and will give a student a great fundament for years. **Excel** skills are essential to have even if these days most of stuff is done in more advanced tools (discussed later). Another a must have skill for any analyst is definitely **SQL**. There are different variety of it these days such as one used for Big Query. However having a deep knowledge of any SQL version gives an advantage on the job market as it is used almost everywhere. As been said in Digital Analytics it is used in Big Query – service from Google which helps to collect all information from the website, every click, page views… In Data analytics it is used as core in visualization programs such as **Tableau, Power BI**.

Depends on the Focus of an analyst different skills might be more important than another. For Data analyst, besides from SQL it is good to know at least one of the next languages: **R** or **Python**. For Digital analyst might be a good addition to have some experience with **JavaScript**. For Business analyst people skills or **soft skills** probably more important that hard skills and do require work experience.

What path can be next? Well, not only developers can move to analytics. Analysts, who of course have a variety of hard skills, can move to developer side of Data. A great example is a *Data Engineering* which involve even deeper Data knowledge combined with Development skills. Another one which is very wanted profession this days is *Data scientist*.

Of course, that is not all and pathways are unlimited for specialists who can compete on the job market. And the best way to start your career is to acquire those core skills which will stay with you for a lifetime.

УДК 004.93

Хабарлак К.С.[1]

АДАПТИВНА ПІСЛЯ НАВЧАННЯ НЕЙРОННА МЕРЕЖА

Згорткові нейронні мережі показують надзвичайно високу якість роботи у задачах комп'ютерного зору. Перші дослідження фокусувалися насамперед на якості роботи мережі, незважаючи на час її виконання. Зазвичай, такі мережі виконувалися на потужному комп'ютері завжди підключеному до живлення. Однак, велика кількість практичних застосунків [1] потребує виконання нейронних мереж на портативних пристроях, що, як правило, мають слабкий процесор та живлення від батареї, що робить дослідження архітектур мобільних нейронних мереж сучасним і затребуваним. Нейронні мережі на мобільних пристроях мають ряд переваг, такі як: відсутність потреби в безперервному доступі до інтернету – всі результати обчислюються прямо на пристрої; збереження приватності даних користувача – дані не покидають пристрій, а отже значно зменшується можливість доступу до даних третіми особами; низька затримка обробки даних та інші.

Робота із мобільними пристроями означає, що нейронну мережу необхідно виконувати на декількох поколіннях або цінових категоріях пристроїв. Як показано в роботі [2]. рівень швидкодії у них значно відмінний. В той же час сучасні архітектури нейронних мереж можуть бути сконфігуровані лише до навчання, але не після, що не дозволяє ефективно адаптувати мережу для систем із різною швидкодією. Таким чином, залишається вибір із двох варіантів: 1) навчати окрему нейронну мережу для кожної категорії пристроїв, що потребує більшого вкладання часу; 2) розробити одну архітектуру, що буде виконуватись на всіх пристроях, та в реальності буде недостатньо швидкою на бюджетних пристроях, а на потужних – буде менш точною, ніж мережа, спеціально розроблена для них. Обидва варіанти пропонують компроміс та мають значні недоліки.

В даній роботи ми пропонуємо адаптивну після навчання мобільну нейронну мережу [3], яку можна навчити один раз, а після цього конфігурувати, змінюючи швидкість її виконання. Це дозволяє динамічно адаптувати швидкість та якість мережі в залежності від потреби користувача.

Основним будівельним блоком такої мережі є Post-Train Adaptive (PTA) блок. Такий блок є простим за структурою та може бути легко

[1] Аспірант кафедри Системного аналізу та управління, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».

вбудованим у мобільну нейронну мережу MobileNetV2. PTA блок має декілька гілок із різною обчислювальною складністю. Гілку, яку слід виконувати може бути обрано за бажанням та під час виконання нейронної мережі, навіть прямо на мобільному пристрої. Це надає можливість конфігурувати нейронну мережу для пристроїв із значно відмінною швидкодією. Підкреслимо, що на відміну від існуючих нейронних мереж, запропонована мережа MobileNetV2 із PTA блоками навчається один раз, і вже після цього додатково конфігурується. Така конфігурація може відбуватися на основі бажаного часу, якості передбачення або ж навантаження на пристрій. Цікаво, що використання PTA блоків дозволило ще й значно покращити якість передбачення в задачі класифікації зображень, причому навіть більш швидкі у порівнянні з оригінальною MobileNetV2 конфігурації демонструють вищу точність передбачення. Зауважимо, що хоча в першу чергу така мережа націлена на виконання на мобільних пристроях, вона також може бути виконана і сконфігурована після навчання і на потужних комп'ютерах.

Висновки. На відміну від існуючих нейронних мереж, запропонована мережа MobileNetV2 із PTA блоками дозволяє ефективно змінювати архітектуру нейронної мережі після навчання, що дозволяє динамічно обирати таку конфігурацію мережі, що виконується достатньо швидко на цільовому пристрої. Цікаво й те, що запропонована мережа демонструє вищу якість за рядом метрик у порівнянні з оригінальною MobileNetV2, навіть для конфігурацій із значно меншим часом виконання. Сподіваємось, що запропонований підхід збільшить можливість використання нейронних мереж на мобільних пристроях, та дозволить краще адаптувати нейронні мережі для них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Khabarlak K. Fast Facial Landmark Detection and Applications: A Survey / K. Khabarlak, L. Koriashkina // arXiv:2101.10808 [cs]. – 2021.

2. Хабарлак К.С. Особливості роботи методів пошуку облич на мобільних пристроях / Хабарлак К.С // Системні технології, Україна – 2021.

3. Khabarlak K. Post-Train Adaptive MobileNet for Fast Anti-Spoofing / K. Khabarlak // Proceedings of the 3nd International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security with CEUR-WS, Khmelnytskyi, Ukraine, 2022: CEUR Workshop Proceedings. – CEUR-WS.org, 2022.

СЕКЦІЯ 1
МОДЕЛЮВАННЯ, АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

УДК 330.46 Білецька А. Є.[1], Позняков Д. Є.[2], Карпенко М. Ю.[3]

МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ГІБРИДНИХ ПІДПРИЄМСТВ З ОДИНИЧНИМ ХАРАКТЕРОМ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

Модель розподілу ресурсів на підприємствах з одиничним або дрібносерійним характером виробничого процесу можна описати як взаємодію трьох компонент, – ресурсів *(R)*, процесів *(P)* і часу *(T)* [1]. При цьому управління процесами *P (*інтенсивністю їх виконання*)* здійснюється на певному проміжку часу *T* за умов дотримання обмежень на обсяги використання ресурсів *R*. Модель процесу представимо як зв'язок між його станом x*(t)*, інтенсивністю виконання *u(t)* та функцією споживання ресурсу *g(t)* . Нехай *x(t)* – неспадаюча функція часу така, що *x(t)*=0, коли процес не розпочато, *x(t)*=1 коли процес закінчено. Визначивши споживання ресурсів *g(u(t))*, модель управління процесами можна представити у вигляді:

$$\bar{x}(t) = u(t),\ S(t) = W^0 g(u(t)) = W^0 f^{-1}(u(t))$$

Нехай x_i, *zi* – моменти початку та закінчення процесу *i*, $\gamma_i = z_i - y_i$ - тривалість процесу. Будемо розуміти під завданням зі змінною інтенсивністю процесів таке, де *z, y* фіксовані, а управління виглядає як:

---

[1] студентка групи ІСтаТ 2018-1, Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

[2] студент групи КН 2018-1, Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

[3] доцент кафедри КН та ІТ Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

$$u(t)=\begin{cases}>=0 & при\ \ y<=t<=z\\ =0 & в\ інших\ випадках,\end{cases}$$

$$\int_y^z u(t)dt=1.$$

Управління *u(t)* обмежимо як $u^{\min}<=u(t)<=u^{\max}$

Обмеження на термін реалізації процесів представимо як $y_j^{\min}<=y_j<=y_j^{\max}$, $z_j^{\min}<=z_j<=z_j^{\max}$, де *n* – кількість процесів.

Умови синхронізації виконання процесів будемо описувати як відношення впорядкування *ρ*, яке у нашому випадку представлено обмеженнями типу $z_j<=y_i$. Дискретизацію за часом у моделі будемо описувати у вигляді: $X_j^k=X_j^{k+1}+u_j^k(t^k-t^{k-1}), k=1,2,...,S$. Тоді динаміку використання ресурсів можна представити як:

$$\delta_{ij}^k=W_{ij}\int_{X_j^{k-1}}^{X_j^k} g_{ij}(x_j)dx_j, k=1,2,...S,\ i=1,2,...,n,\ j=1,2,...,n$$

Оскільки $\int_0^T u(t)dt=1,$ умови нормалізації можна записати як: $\sum_{k=1}^{S}u_j^k(t^k-t^{k-1})=1,\ j=1,2,...,n$. Тоді завдання розподілу ресурсів при змінних інтенсивностях й асинхронній реалізації процесів виглядає так:

$$\min_u \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{S}\left(\frac{\delta_i^k}{r_i^k}\right)^2$$

за обмежень:

$$\delta_i^k <= \sum_{j=1}^{n} \delta_{ij}^k <= r_i^k, \text{ де } r_i^k - \text{лімит ресурсу } k \text{ для процесу } j,$$

$$\sum_{k=1}^{S} u_j^k (t^k - t^{k-1}) = 1, \; j = 1, 2, ..., n \;,$$

$$y_j^{\min} <= y_j <= y_j^{\max}, \quad z_j^{\min} <= z_j <= z_j^{\max}$$

Модель реалізована у вигляді програмної компоненти та використовується як складова системи управління смарт-підприємствами гібридного типу з дрібносерійним характером виробничого процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мірошніченко О. Ю. Управління ресурсами підприємства: [навч. посіб.] / О. Ю. Мірошніченко, Н. В. Ревуцька, О. М. Гончарова. – К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. – 217 с.

УДК 004.9

Жук А.В.[1], Коряшкіна Л.С.[2]

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЗМІННОГО ГРАФІКУ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Непередбачуваність сучасного світу, змушує кожну людину задумуватися над тим, яким саме чином вона може пристосуватися до наступного моменту її життя. У свою чергу, теж саме можливо казати і про будь-яке підприємство, не зважаючи на його масштаб. Насамперед, це пов’язано з тим, що швидкість адаптації до нових реалій світової економіки, яка діє за ринковою моделлю, має безпосередній вплив на

[1] студент групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] доцент кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка», к. ф.-м. н.

тривалість певного життєвого циклу підприємства. Через що, найважливіший момент роботи кожного підприємства – оптимізація відповідних виробничих процесів, один з яких полягає саме у знаходженні такої мінімальної кількості робітників, яка необхідна для безперебійної роботи цієї організації.

Саме з метою проведення такої оптимізації, український підрозділ міжнародного пивоварного концерну AB InBev Efes звернувся до головної кейс-спільноти України Casers [1]. Реалізований на основі такої кооперації кейс-чемпіонат мав на меті отримати таке рішення, яке б допомогло оптимізувати кількість робітників пакувального департаменту за дотриманням певних умов, а саме:

1. На броварні наявні чотири пакувальні лінії, на яких випускають продукцію:
   a) у склі;
   b) у пластиковій тарі;
   c) у банці;
   d) кегову.
2. Весь персонал пакувального департаменту ділиться на 3 класи та має різну оплату праці. Розподіл на класи відбувається за наступним принципом:
   a) 1-й клас може працювати на будь-якій лінії;
   b) 2-й на будь-яких двох лініях;
   c) 3-й лише на одній.

Таким чином, з метою оптимізації роботи пакувального департаменту необхідно було розрахувати щомісячну потребу в персоналі, враховуючи: плани виробництва та ріст потужності ліній скляної та пластикової пляшки на 10% в період з травня по серпень та падіння потужності на цих лініях на 10% з вересня по квітень. При цьому, потужність ліній банки та кег залишаються сталими.

Аналізуючи плани виробництва, було встановлено, що броварня повинна працювати у безперервному робочому режимі. Таким чином, виходячи з того, що тривалість виробничого процесу перевищує допустиму тривалість роботи – щомісячна потреба в персоналі розраховується у форматі змінної роботи. Аналізуючи існуючі підходи до формування робіт, було встановлено, що найкраще себе показує п’ятиденний, трьох змінний графік роботи, а саме:

1. Перша зміна – з 6:00 до 15:00. Час і тривалість перерви – 1 година з 10:00 до 11:00;
2. Друга зміна - 14:00 до 23:00. Час і тривалість перерви – 1 година з 18:00 до 19:00;

3. Третя зміна - 22:00 до 7:00. Час і тривалість перерви – 1 година з 1:00 до 2:00;

Саме цей підхід відповідає існуючим нормам у законодавстві України, а саме:

1. Стаття 50 КЗпП України : «Нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень»;

2. Стаття 59 КЗпП України : «Тривалість перерви в роботі між змінами має бути не меншою подвійної тривалості часу роботи в попередній зміні (включаючи і час перерви на обід)» [2].

Запропонований підхід до розробки змінного графіку роботи полягає у знаходженні необхідної кількості змін для обслуговування усіх ліній пакування за допомогою задачі нелінійного програмування. Вихідні дані задачі:

i – номер пакувальної лінії, $i = \overline{1,4}$;

q_i – кількість працівників, що одночасно обслуговують $i-$ю лінію, $q = (7, 5,5,5)$;

s – клас працівника, $s = \overline{1,3}$;

k – тип продукції, $k = \overline{1,12}$;

$$\delta_{ik} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } k-\text{я продукція пакується на } i-\text{й лінії}, \\ 0, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

t – місяць, $t = \overline{1,12}$;

D^t – кількість днів у місяці;

d – день місяця t, $d = 1, D^t$;

W_{ik}^t – звичайна потужність лінії i по пакування $k-$ї продукції в $t-$м місяці; $\forall\, i, k$: $\delta_{ik} = 1$; $\forall\, t = \overline{1,12}$;

$Plan_k^t$ – план пакування $k-$ї продукції в $t-$м місяці;

$[z]$ – ціла частина числа z.

За умовою першого завдання потужність лінії пакування визначається наступним чином:

$$W_fact_{ik}^t = \begin{cases} W_{ik}^t * 1{,}1\,, \forall\, i = 1{,}2\,, k = \overline{1,12} : \delta_{ik} = 1; \forall\, t = 5{,}6{,}7{,}8\,, \\ W_{ik}^t * 0{,}9\,, \forall\, i = 1{,}2\,, k = \overline{1,12} : \delta_{ik} = 1; \forall\, t = 1{,}2{,}3{,}4{,}9{,}10{,}11{,}12, \\ W_{ik}^t\,, \forall\, i = 3{,}4\,, k = \overline{1,12} : \delta_{ik} = 1; \forall\, t = \overline{1,12}. \end{cases}$$

Виходячи з того, що план пакування на усіх лініях (незалежно від типу продукції) заданий в галонах, та потужності кожної лінії також зазначені у галонах/годину, тоді є доцільним для проведення подальших розрахунків представити план роботи пакувального департаменту в форматі : лінія – кількість годин. Тоді:

$A_{ik}^{t} = \frac{Plan_{k}^{t}}{W_{fact_{ik}^{t}}}$ – кількість годин, яка необхідна для роботи $i-$ й лінії, при пакуванні запланованої кількості продукції $k-$ го типу ($\forall\, i, k$: $\delta_{ik} = 1$) у t місяці,

$$Line_hours_{i}^{t} = \sum_{k=\overline{1,12}:\, \delta_{ik}=1} A_{ik}.$$

Якщо припустити, що одна робоча зміна триває 8 годин, то можливо розрахувати кількість змін в $t-$ м місяці, за які можливо виконати пакування запланованої кількості продукції в склі, пластику, банках та кегах. Зазначимо, що розрахунок буде використовувати округлення вгору до цілого числа, а отриманий надлишок виконання плану буде розміщено на складі.

$$Number_Shifts_{i}^{t} = \frac{Line_hours_{i}^{t}}{Turn},$$

де $Turn$ – тривалість робочої зміни (8 годин).

У свою чергу максимальна кількість робочих змін у день, з врахуванням рівномірного розподілу усіх змін на місяць, можливо отримати наступним чином:

$$MaxShift_Day^{t} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{4} Number_Shifts_{i}^{t}}{D^{t}}\right] + 1.$$

Середнє значення змін на тиждень визначається наступним чином:

$$Mean_Week_{i}^{t} = \left[\frac{Number_Shifts_{i}^{t}}{D^{t}} * 7\right].$$

Припустимо, що робоча неділя розпочинається з 1-го числа. Тоді, нехай x_{id}^{t} – це кількість змін роботи $i-$ й лінії в $d-$ й день місяця t;

$0 \leq\ x_{id}^{t} \leq 3, x_{id}^{t} -$ цілі $\forall\, i = \overline{1,4},; d = 1, D^{t}, t = \overline{1,12}$.

Таким чином необхідно знайти такий набір значень $X = \{x_{id}^{t}\}$, при якому отримуємо мінімальне значення функції:

$$f_{t}(x) = \sum_{d=1}^{D^{t}} \left(\sum_{i=1}^{4} x_{id}^{t} - MaxShift_Day^{t} \right)^{2}, \qquad (1)$$

при наступних обмеженнях:

$$\sum_{d=1}^{D^{t}} x_{id}^{t} = Number_Shifts_{i}^{t};\ \forall\, i = \overline{1,4}, \qquad (2)$$

$$\sum_{d=1}^{7} x_{id}^{t} = Mean_Week_{i}^{t};\ \forall\ i = \overline{1,2}, \tag{3}$$

$$\sum_{d=8}^{14} x_{id}^{t} = Mean_Week_{i}^{t};\ \forall\ i = \overline{1,2}, \tag{4}$$

$$\sum_{d=15}^{21} x_{id}^{t} = Mean_Week_{i}^{t};\ \forall\ i = \overline{1,2}, \tag{5}$$

$$\sum_{d=22}^{28} x_{id}^{t} = Mean_Week_{i}^{t};\ \forall\ i = \overline{1,2}, \tag{6}$$

$$\sum_{d=29}^{D^{t}} x_{id}^{t} = 3 * (D^{t} - 27);\ \forall\ i = \overline{1,2}, \tag{7}$$

У випадку, коли $t = 1,2,3,4,9,10,11,12$, то до обмежень (2) – (7) додатково додаються ще одні, які описують чергування неділь роботи ліній кег та банок, а саме:

$$\left(\sum_{d=1}^{7} x_{3d}^{t}\right) * \left(\sum_{d=1}^{7} x_{4d}^{t}\right) = 0, \tag{8}$$

$$\left(\sum_{d=8}^{14} x_{3d}^{t}\right) * \left(\sum_{d=8}^{14} x_{4d}^{t}\right) = 0, \tag{9}$$

$$\left(\sum_{d=15}^{21} x_{3d}^{t}\right) * \left(\sum_{d=15}^{21} x_{4d}^{t}\right) = 0, \tag{10}$$

$$\left(\sum_{d=22}^{28} x_{3d}^{t}\right) * \left(\sum_{d=22}^{28} x_{4d}^{t}\right) = 0, \tag{11}$$

$$\left(\sum_{d=29}^{D^{t}} x_{3d}^{t}\right) * \left(\sum_{d=29}^{D^{t}} x_{4d}^{t}\right) = 0. \tag{12}$$

Таким чином можливо отримати необхідну кількість змін на день, з метою забезпечення виконання плану випуску продукції. Проте, варто зазначити, що для дотримання законодавства необхідно на місяць мати таку кількість необхідних змін, яка б була на дві одиниці більша, за величину найбільшої потреби за місяць. Тож, встановлена фактична потреба у кількості змін на кожній лінії буде мати наступний вигляд:

Травень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Скло	3	3	3	3	0	2	3	3	3	2	3	0	2	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	3	2	3
Пластик	0	3	1	1	2	2	0	2	1	1	2	3	3	0	1	2	3	3	1	2	3	1	1	3	2	2	0	1	3	3	0
Банки	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Кеги	1	0	0	2	3	1	2	1	2	3	1	2	0	2	0	1	1	1	3	0	1	3	1	0	3	2	2	1	0	0	2
Кількість змін	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5	6	6	5	6
Розподіл по змінням																															
Зміна №1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Зміна №2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Зміна №3	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Зміна №4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Зміна №5	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Зміна №6	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
Зміна №7	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Зміна №8	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Зміна №9	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Кількість змін	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5	6	6	5	6

Рис. 1 - Встановлена фактична потреба у кількості змін на кожній лінії

Висновки: Отже, запропонований підхід до формування змінного графіку роботи на підприємствах є дуже практичним та універсальним. Практичність полягає у тому, що він дає змогу швидко зрозуміти необхідну кількість людей, задля забезпечення функціональності підприємства. При цьому, відсутня необхідність у введені інформації для певної кількості людей, їх години роботи, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Casers: Production planning challenge [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://casers.org/cases/production-planning-challenge
2. Кодекс законів про працю України : Кодекс України від 10.12.1971 р. № 322-VIII : станом на 31 груд. 2021 р. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text (дата звернення: 26.02.2022).

УДК 004.9

Іванов Д.С.[1], Малієнко А.В [2]

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ ЗАПАСІВ ТА ВИБІР ПОСТАЧАЛЬНИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ "АКВАФРОСТ" В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ

У сьогоднішньому жорсткому конкурентному середовищі, що характеризується низькою рентабельністю, високими споживчими очікуваннями щодо якісних продуктів і короткими термінами виконання замовлень, компанії змушені використовувати будь-яку можливість для оптимізації своїх бізнес-процесів. Щоб досягти цієї мети, вчені та практики дійшли одного і того ж висновку: щоб компанія залишалася

[1] студент групи 124-20м-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] к.т.н., доцент кафедри системного аналізу і управління, НТУ «Дніпровська політехніка»

конкурентоспроможною, вона повинна працювати зі своїми партнерами по ланцюжку поставок, щоб поліпшити загальну продуктивність ланцюжка. Таким чином, будучи основним процесом у висхідному ланцюжку і зачіпаючи всі сфери діяльності організації, закупівельна функція набуває все більшого значення. На сьогодні ми живемо у часі швидких змін на ринку, короткого циклу обігу продукції і послуг, мінливості споживчого попиту велике значення має правильність прийняття управлінського рішення. Важлива фундаментальність бази для прийняття стратегічних рішень і контроль над їх виконанням.

Кожне підприємство у якомусь моменті часу буде стояти перед вибором постачальника або його зміни. Метою цієї роботи є пошук найкращої альтернативи при прийнятті рішення, пов'язаного з вибором. Даний етап дуже важливий для менеджерів з логістики, тому як від прийнятого рішення залежить, наскільки ефективно буде побудований бізнес.

Тема дипломної роботи актуальна в силу того, що впровадження методів логістики в торгівлю дозволяє прискорити оборотність оборотних коштів, оптимізувати витрати обігу, забезпечити найбільш повне і якісне задоволення попиту споживачів. А також Логістика на рівні окремого торгового підприємства, має на увазі координацію дій щодо закупівлі, транспортування, зберігання та реалізації товару, тому важлива злагодженість перебігу цих процесів для підвищення ефективності діяльності підприємства.

Практична цінність роботи полягає в можливості підвищення прибутку за рахунок вибору більш доцільного постачальника для підприємства за рахунок коректної оцінки кожного з них.

Під час проведення досліджень у дипломній роботі було розглянуто продукцію власного виробництва ТОВ «Аквафрост» та проведено оцінку постачальників відносно існуючих популярних брендів. Підприємство «АКВАФРОСТ» найбільше в Україні з переробки і виробництва продукції з сурімі, море і рибопродуктів. ТОВ «Аквафрост» випускає продукцію під торговою маркою «Водний мир».

Компанія «Водный мир» являє собою виробничо-торгівельне підприємство лідера Одеського регіону з випуску продуктів харчування. Торгова марка «Водний мир» – це єдиний в Україні виробник крабових паличок. Крім них, лінійка продуктів компанії включає широкий асортимент продукції з морепродуктів та риби. За 19 років компанія «Водний мир» зуміла завоювати довіру споживачів і заслужено займає лідируючі позиції на ринку України. Безумовно це – результат зусиль, вкладених в високу якість та смак продуктів.

Найбільш доцільний серед усіх постачальників за обома методами Annelies Ilena # PL 22621742 WE. Друге місце зайняла фірма Helen Mary DE-MV-25007EG, третє - Global Floro SF -225, четверте - Brim A 456, п'яте - Vardin Pelagic FO-181.

За результатами аналізу було визначено, які товари є найбільш рентабельними та у яких поставників краще за всього їх придбати. Та знайшли товар до якого слід змінити постачальника, а саме Креветки Южної. На цей момент фірма закуповує його у «Brim A 456», але більш доцільним буде купувати його у «Annelies Ilena # PL 22621742 WE». Та дізнались що до інших товарів вибір постачальника зроблен вірно, згідно використаних методів (методу головного критерію, методу аналізу ієрархій).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний веб-сайт «Водный мир» // (online): https://vodnyj-mir.ua/products/

2. Перегожина О.Н. Проблеми конкурентоспроможності наукоємних виробництв в сучасних умовах // Високі технології. 2007. Т.8, № 1. С. 78.

3. Онлайн-ресурс «Онлайн - енциклопедія по маркетингу і рекламі» http://powerbranding.ru/teoriya-marketinga/

4. Юдін М.А. «Порівняльна характеристика методів оцінки конкурентоспроможності продукції» [Електронний ресурс] // Економіст – 2010 - №6 – с.40

5. Тормоса Ю. Г. Ціни та цінова політика: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2001. — 122 с.

УДК 658.511

Кривобок Г.С.[1], Ус С.А.[2]

АНАЛІЗ РОБОТИ РОЗВАЖАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Метою всілякого бізнесу є отримання прибутку, і в умовах мінливого середовища необхідно завжди розуміти які саме проблеми або можливості можуть виникнути і як правильно і ефективно на ці зміни реагувати.

[1] студентка 4 курсу факультету інформаційних технологій, НТУ «Дніпровська політехніка»

[2] к.ф.–м.н., професор кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

Метою даної роботи є аналіз роботи розважального закладу на прикладі «Махнопаб». Цей заклад знаходиться у центрі міста Дніпро, має довгу історію.

Ефективним інструментом для проведення аналізу є SWOT аналіз. Він дозволяє систематизувати інформацію про фактори внутрішнього та зовнішнього впливу на бізнес-процеси. Методика SWOT-аналізу є поширеним методом, який застосовується для вивчення діяльності компанії і стратегічного планування. [1, с.124]. Головною метою при цьому є отримання достовірних даних про можливості компанії і загрози просування її на ринку товарів і послуг. Для досягнення цієї мети ставляться такі завдання [2]:

– виявлення можливостей, які відповідають ресурсам компанії;
– визначення загроз і розроблення заходів щодо знешкодження їхнього впливу;
– виявлення сильних сторін компанії й зіставлення їх з ринковими можливостями;
– визначення слабкостей організації та розроблення стратегічних напрямів їх подолання;
– виявлення конкурентних переваг та формування стратегічних пріоритетів.

Змістовна постановка задачі. З метою підвищення ефективності функціонування закладу в умовах мінливого середовища провести аналіз та розробити заходи, які дозволять використати можливості даного закладу та зменшити вплив негативних факторів.

Першим етапом розв’язування задачі є визначення сильних та слабких сторін даного закладу (внутрішні фактори) та можливостей та загроз (зовнішні чинники). Результати показано у табл. 1.

Другим етапом є оцінювання впливовості і вагомості чинників. Результати такої оцінки для сильних сторін показано у табл.2.

Як бачимо, найбільш впливовими і вагомими чинниками є місцерозташування закладу, його режим роботи та наявність концертного залу.

Далі проводиться оцінювання можливостей та загроз та ступеню їх впливу на організацію і значимість для її подальшого розвитку. Це дозволяє визначити які загрози потребують вироблення спеціальної стратегії для їх подолання і які з сильних сторін ми можемо для цього використати.

Таблиця 1 - Матриця SWOT аналізу

Можливості	**Сильні сторони**
❑ Популяризація української культури ❑ Сервіси доставки	❑ Місцерозположення ❑ Авторське меню ❑ Ціни ❑ Цілодобова робота ❑ Концертний зал
Загрози	**Слабкі сторони**
❑ Підвищення податків ❑ Нові карантинні обмеження ❑ Загострення озброєного конфлікту	❑ Застаріле обладання ❑ Виснаження персоналу

Таблиця 2 - Зважена оцінна таблиця сильних сторін організації

	Вагомість	Вплив	Зважена оцінка	Частка
Знаходження у центрі	5	5	25	21,0%
Авторське меню	4	3	12	10,0%
Ціни	4	5	20	16,8%
Цілодобова робота	5	5	25	21,0%
Манера обслуговування	3	4	12	10,0%
Концертний зал	5	5	25	21,01 %

Наступним кроком оцінюються зв’язки між сильними і слабкими сторонами, можливостями та загрозами. І, нарешті, проводиться аналіз одержаних результатів і формулюються стратегії, стратегічні висновки, проводиться структурування проблем і завдань, які стоять перед компанією.

Аналіз отриманих результатів. На основі проведеного аналізу закладу МахноПаб можна зрозуміти, що загалом підприємство показує себе як стабільно сильна одиниця, стійка до зовнішніх і внутрішніх криз. найбільш впливовими чинниками є місцерозположення закладу,

регулярне проведення концертів. Найбільш сильну загрозу являє собою розвиток озброєного конфлікту. Фактор розвитку популярності україномовного середовища та культури можна використати для розробки стратегій розвитку та розширення аудиторії відвідувачів закладу.

Важливо оновити технічне обладнання бару і кухні, або ж провести хоча б повне технічне обслуговування. Нехтування цим процесом може призвести до значно більших проблем, ніж спостерігаються наразі.

Також одним з першочергових завдань є оновлення процесу навчання нового персоналу, наприклад розробити міні-підручник з правил роботи у закладі, який буде включати детальний розбір меню, процесу спілкування з гостем, правила готівкового і безготівкового розрахунку, методи підвищення продажів, вирішення конфліктних ситуацій, нюанси внутрішньої системи та субординації. Також можна подовжити час стажування – до чотирьох стажувальних змін додати одну або дві бесіди з адміністратором та старшим офіціантом для спокійного уточнення всіх деталей та незрозумілих для новенького процесів.

Для розширення клієнтської бази треба запустити рекламну кампанію, наприклад в соціальній мережі Instagram. Основними важелями реклами мають стати найсильніші сторони закладу: повага та любов до української культури, патріотична атмосфера, традиційна їжа, авторське меню коктейлів, автентичний інтер’єр закладу.

Розвиток співпраці із сервісами доставки може суттєво збільшити дохідність за рахунок зручності замовлення. Також через додатки цих сервісів про заклад можуть дізнатися люди, які до цього не знали про його існування.

З приводу постійного контролю Законодавства України можна сказати, що в закладі з цим добре, відповідальні за це люди тримають свою увагу на всіх змінах, що відбуваються стосовно роботи подібних підприємств і вчасно коригують процеси згідно з буквою закону. Також на період воєнного стану заклад безкоштовно годує ЗСУ і переселенців, справно сплачує податки до держбюджету, а керівництво і працівники займаються волонтерством, тож МахноПаб підтримує країну у кризовій ситуації, використовуючи всі наявні можливості.

Висновки. Проведений аналіз виявив деякі слабкі місця у внутрішній системі закладу, проте сильні сторони переважають. Вони в тому числі допомагають закладу побороти загрози, які існують у середовищі існування цього підприємства. Багаторічний досвід керівництва дозволяє зберігати спокій і працездатність колективу як єдиного організму, здійснювати необхідний контроль над усіма важливими для розвитку процесами. Існують недоліки, але на загальному тлі вони носять

незначний характер і займатись їх усуненням можна спокійно та поступово.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. С.В. Козир, В.В. Слєсарєв, С.А. Ус, Т.В. Хом'як. Моделювання та реінжинірінг бізнес-процесів / НТУ «Дніпровська політехніка» / 2021/ 167 с.
2. Кращі інструменти стратегічного аналізу [Електронний ресурс] : Метод SWOT-аналізу в стратегічному управлінні. – Режим доступу: http://powerbranding.ru/biznes-analiz/swot/

УДК 004.9

Кручініна Н.О.[1], Коряшкіна Л.С.[2]

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РЕГУЛЬОВАНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ

У сучасному світі інформаційні технології все частіше застосовуються в усіх областях людської діяльності. Все більш розповсюдженим останнім часом стає використання ІТ-систем у транспортній галузі, зокрема, під час збору даних щодо автомобільного руху, подальшого їх аналізу і використання для регулювання руху машин на небезпечних ділянках доріг.

У великих містах, де інтенсивність дорожнього руху є дуже високою, часто виникає потреба в покращенні показників дорожнього руху, наприклад, зменшення заторів на дорогах. Для цього останнім часом на перехрестях та певних ділянках дороги встановлюються спеціальні детектори, які фіксують проїжджаючі машини. Питання коректної та якісної обробки даних, отриманих вищезазначеним способом, і використання їх для організації якомога безпечнішого дорожнього руху є актуальним напрямком досліджень.

Дана робота присвячена вивченню можливості оптимізації керування дорожнім рухом на регульованому Т-подібному перехресті за допомогою сучасних інформаційних технологій. У якості середовища для імітації дорожнього руху було використано програмний інструмент AnyLogic, який є гнучким і надає широкі можливості у питаннях

[1] студентка групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] к.ф.–м.н., доцент, заст. зав. кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

моделювання різноманітних об’єктів і процесів системної динаміки, дискретних подій, агентного підходу щодо побудови моделей практичних задач. [1]

У даній роботі активно використовувалася бібліотека дорожнього руху програмного середовища AnyLogic. Вона дозволяє досить деталізовано змоделювати рух автотранспортних засобів різних типів: як легкових автомобілів, так і автобусів, що рухаються за розкладом. Крім того, вказана бібліотека добре інтегрується із іншими бібліотеками даного програмного середовища і передбачає можливість виконання оптимізації параметрів, які включено до моделі.

В основу побудованої моделі було закладено дані, зняті із детекторів руху транспорту, які фіксують факт проїзду машин на регульованому Т-подібному перехресті міста Дніпра (рис. 1).

[1] Студентка групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] К. ф.-м. н., доцент, заст. зав. кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

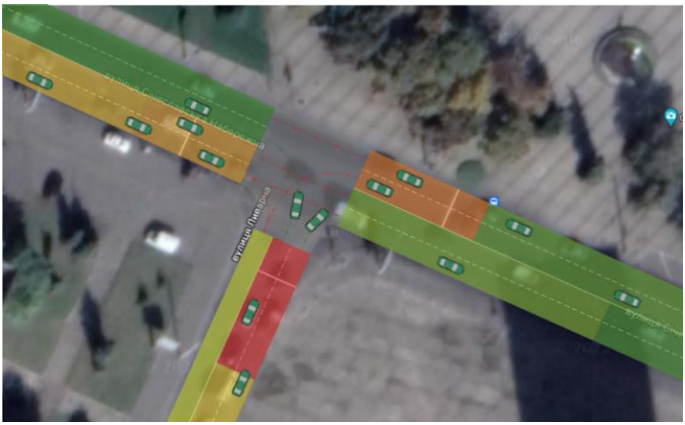

Рисунок 1 – Побудована у програмному середовищі AnyLogic модель дорожнього руху на Т-подібному перехресті

Інформація з детекторів для 6 ділянок дороги використовувалася для задання потоку автомобілів у трьох різних напрямках. Оскільки дискретність зчитування даних складала 5 хвилин, то для побудови моделі руху транспорту обраним перехрестям у середовищі AnyLogic отримані дані було додатково оброблено та адаптовано. Після групування отриманих даних на три автомобільні потоки для кожної машини зі створюваних потоків було розраховано час її появи у моделі. Крім того, для кожного із напрямків руху автомобілів на побудованому

Т-подібному перехресті було розраховано ймовірність того, що автомобілем буде обраний той чи інших напрям.

У процесі побудови імітаційної моделі дорожнього руху на регульованому Т-подібному перехресті було також використано циклограму світлофорів.

Після побудови моделі за допомогою внутрішніх можливостей середовища AnyLogic для різних часових проміжків було виконано оптимізацію параметрів, що відповідають тривалості фаз роботи світлофора. У результаті цього було отримано зменшені показники середнього часу проїзду автомобілями даного перехрестя, що свідчить про покращення цього показника дорожнього руху та призводить до зменшення заторів на розглянутій ділянці дороги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ilya Grigoryev. AnyLogic 8 in Three Days. 2022. – 255 p.

УДК 519.8

Рейс А. С.[1], Коряшкіна Л. С.[2]

ОПТИМАЛЬНИЙ ВИБІР МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ЕКСТРЕНОЇ (ГУМАНІТАРНОЇ) ЛОГІСТИКИ

Гуманітарна логістика – найактуальніший напрямок наукових досліджень в галузі безпеки життєдіяльності, метою якого є вивчення проблем, пов’язаних з можливими катастрофами або надзвичайними ситуаціями, розробка операцій щодо усунення цих проблем та управління ситуацією [1]. Нині існує багато наукових робіт, в яких досліджуються труднощі на етапах до та після катастрофи, можливі людські і економічні втрати, запропоновано низку математичних моделей і алгоритмів для підвищення ефективності логістичних операцій.

Одним з основних способів захисту населення у випадках виникнення масштабних надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру є його евакуація та розміщення у заздалегідь підготовлених безпечних районах поза зонами дії факторів, що вражають, або джерел НС. Планування евакуації є важливим і складним елементом управління надзвичайними ситуаціями через високий рівень невизначеності, численних гравців та агенцій, залучених до події. Для обґрунтування управлінських рішень, що враховують багато факторів, у

[1] Студентка групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] К. ф.-м. н., доцент кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

той самий час і суперечливі цілі, широкого застосування набуло математичне моделювання. Використання математичних методів та моделей, які адекватно описують проблеми, що виникають, дозволяє провести кількісну оцінку не лише характеристик самого процесу евакуації, а й пов'язаних з ним витрат, виробити ефективні управлінські рішення, що характеризуються оптимальними значеннями критеріїв мінімізації витрат, часу евакуації та ін. за наявних ресурсів.

В даній роботі запропоновано математичну модель задачі завчасного розміщення об’єктів систем цивільного захисту з одночасним зонуванням територій з метою закріплення зон за відповідними об’єктами. Математичне моделювання здійснено із залученням теорії і методів розв'язання задач оптимального мультиплексного розбиття множин, а також неперервних задач багатократного покриття [2, 3].

Наведемо тут змістовну постановку оптимізаційної задачі. Нехай в деякому регіоні потрібно розмістити центри рятувальних служб або пунктів первинної медичної допомоги на випадок надзвичайних ситуацій у такий спосіб, аби надання відповідної послуги можна було здійснити в найкоротший термін навіть найвіддаленішому мешканцю регіону. Крім того, для кожного центру потрібно визначити зону відповідальності, тобто потрібно розбити територію регіону на підрегіони, мешканці кожного з яких обслуговуватимуться певним центром або центрами, якщо припустити можливість перекриття зон підпорядкування. Розглядається випадок, коли рятувальні об’єкти можуть бути розміщені не в будь-яких точках заданого регіону, а на певній його частині чи в заздалегідь виділених потенційних місцях, яких значно більше за кількість тих, що розміщуються (як найчастіше).

Якщо припустити, що відомо скільки витрат коштуватиме уряду відкриття центрів у виділених місцях, то можна потребувати, щоб поряд з мінімізацією радіусу покриття центрами відповідних зон мали бути мінімальними й загальні витрати на організацію усіх центрів або останні не перевищували певний бюджет. А отже, можна доповнити задачу або вартісним критерієм якості розміщення центрів, або додатковим обмеженням-нерівністю. І тоді у першому випадку отримуємо двокритеріальну задачу неперервного кульового покриття множини з обмеженим набором можливих місць розташування центрів. У другому випадку сформульована задача є дискретно-неперервною задачею оптимального кульового покриття з обмеженням на сумарні витрати задля розміщення центрів.

Для останньої задачі розроблений і програмно реалізований чисельний алгоритм розв'язання. Отримані результати обчислювальних експериментів свідчать про те, що запропоновані моделі та методи

розв'язання відповідних задач оптимізації систем екстреної логістики дозволяють особам, які здійснюють реагування, та політикам визначати необхідний час для евакуації та оцінювати кількість і розподіл можливих жертв за різних сценаріїв НС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hezam I. M, Nayeem Mk. A Systematic Literature Review on Mathematical Models of Humanitarian Logistics. *Symmetry*. 2021; 13(1):11.
2. Koriashkina L. S. Continuous problems of optimal multiplex-partitioning of sets without constraints and solving methods / L.S. Koriashkina, A.P. Cherevatenko // Journal of Computational & Applied Mathematics. – 2015. – № 2 (119). – P. 15 – 32.
3. Киселева Е. М. Непрерывная задача многократного кульового покрытия с ограничениями и метод ее розв’язання / Е.М. Киселева, Л. С. Коряшкина, А. А. Михалева // Системні технології. Дніпропетровськ. – 2015. – №1. – С. 165-179.

УДК 004.652.4, 004.42

Сидоренко К.В.[1], Хом’як Т.В.[2]

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЗЕРНОВИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДЕПАРТАМЕНТУ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ КОМПАНІЇ KERNEL GROUP

Департамент логістики компанії, що є ключовим постачальником сільськогосподарської продукції з регіону Чорноморського басейну на світові ринки, зіштовхнувся з проблемою швидкого зростання цін на вагони-зерновози. У зв’язку з чим повстало питання проведення аналізу перевезень.

Важливим чинником зростання цін на оренду вагонів став рекордний врожай в Україні, який вивів країну на друге місце у світі серед експортерів зернових. Обсяг експорту в маркетинговому році, згідно з прогнозом USDA, мав зрости до 64 млн тонн, що було на 9 млн тонн більше за рекорд 2019 року і вагома частка експорту транспортувалася залізницею в порт.

Особливістю залізничної дороги є те, що перевезення можна здійснювати двома видами: «швидких» та «повільних» залізничних станцій. «Швидкі» залізничні станції – це станції, які здатні завантажити

[1] студенка групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] доцент кафедри САУ, НТУ «Дніпровська політехніка», к. ф.-м. н.

повний склад на 54 вагони, а «повільні» – вантажать декілька вагонів, які потім очікують на вагони-попутники для пересування.

Компанією Kernel Group надано такі дані: дата перевезень зернових вантажів, вид вантажу, залізнична станція відправлення, залізнична станція призначення, кількість вагонів, кількість тон перевезених вантажів та вартість за кожне перевезення до пункту призначення.

Для проведення аналізу логістики зернових перевезень визначено основний бізнес-процес компанії – виконання замовлення щодо перевезення зерна залізницею. Суть цього процесу полягає у тому, що сформувавши вагонний склад, проаналізувавши можливі маршрути та вартість перевезення, треба визначити оптимальний маршрут та проконтролювати процес перевезення. В результаті, в стандарті IDEF0 побудовано основний бізнес-процес, де визначено вхід, управління, механізми та вихід. Наступним кроком з метою детального опису процесу побудовано декомпозицію контекстної діаграми, яка складається з п’яти підпроцесів (рис. 1) [1].

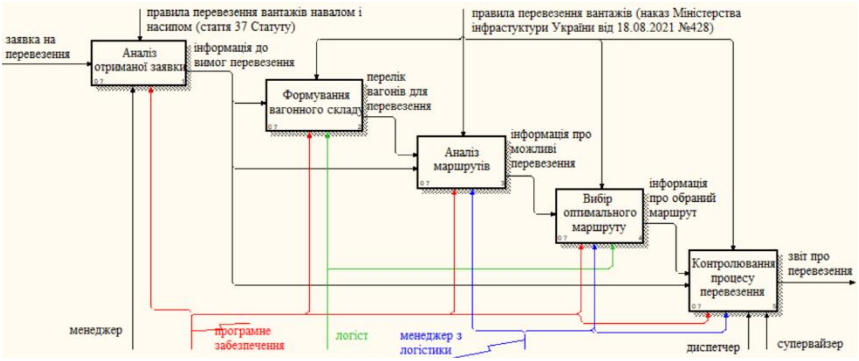

Рисунок 1 – Декомпозиція контекстної діаграми в стандарті IDEF0

Після виявлення всіх етапів бізнес-процесу логістичних перевезень компанії розроблено реляційну базу даних (рис. 2) [2, 3] для створення OLAP-кубу [4] та застосування Power BI з метою подальшого проведення аналізу та візуалізації даних перевезень.

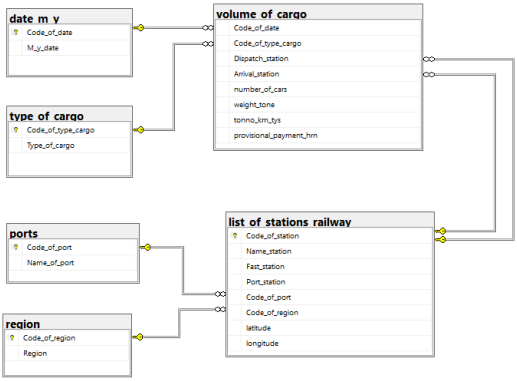

Рисунок 2 – Реляційна структура бази даних

Після проведеного аналізу визначено проблематику швидкого зростання цін на вагони-зерновози наприкінці 2021 року. Так, однією з причин є уповільнення перевезення зернових вантажів, так як у цей період зернові порти також використовувалися для транспортування інших вантажів (рис. 3).

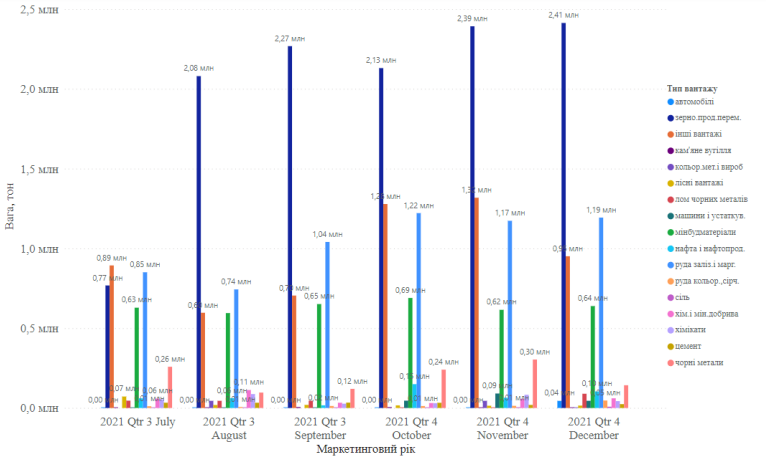

Рисунок 3 – Візуалізація перевезень усіх видів вантажів у зернові порти у липні – грудні 2021 року

Другою проблемою виявилася те, що у 2021 році вантажі відправляли з «повільних» залізничних станцій у 2 разів більше, ніж з «швидких» залізничних станцій. Проте, порівнюючи інформацію про

вагу перевезених вантажів можемо казати, про те, що на початку року, а саме у січні 2021 року об'єм перевезень з «повільних» станцій становив 12 млн тонн, а вже у листопаді-грудні становив приблизно 14 млн тонн (рис. 4).

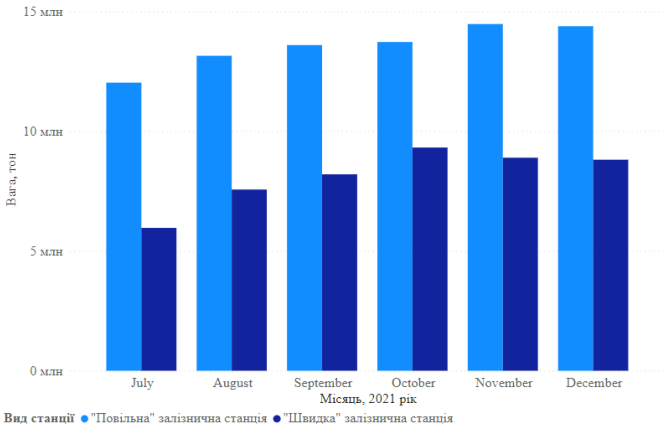

Рисунок 4 – Динаміка перевезень з «швидких» та «повільних» залізничних станцій усіх видів вантажів у 2021 році

Таким чином, різке зростання вартості оренди вагонів спричинено збільшенням об'єму вантажних перевезень, а це пов'язано з тим, що на ринку виник дефіцит вагонів через те, що велика кількість з них для перевезення використовувало «повільні» залізничні станції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: підручн. / С.В. Козир, В.В. Слєсарєв, С.А. Ус, Т.В. Хом'як - Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 163 с.
2. Організація баз даних і знань Пасічник В.В., Резніченко В.А. – К: Видавнича група BHV, 2006 – 384 с.: іл. ISBN 966-552-156-X.
3. Організація реляційних баз даних : навч. посіб. / Я.Г. Куваєв, О.А. Жукова, І.А. Сечкін – 2-ге вид., допов. та переробл. – Дніпро : НГУ, 2017. – 157 с.
4. Overview of Service Manger OLAP cubes for advanced analytics. URL: https://docs.microsoft.com/uk-ua/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2022.

УДК 681.1

Сироватська А.Ю.[1], Литвинов А.Л.[2]

РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОНЛАЙН РЕСТОРАНУ

Впровадження інформаційної системи (ІС) на підприємствах громадського харчування (ресторанів) допомагає покращити якість сервісу та швидкість обслуговування клієнтів онлайн та безпосередньо в ресторанному приміщенні, зменшити кількість помилок під час оформлення замовлення, можливість безперервно відстежувати фінансові результати роботи закладу, збільшення активності користувачів, що в свою чергу покращую продажі та прибутки виробництва ресторану.

Одна з задач ІС – познайомити користувачів з новим контентом, який може зацікавити їх, що в свою чергу збільшує продажі та активність на онлайн платформі ресторану. Це можна зробити шляхом розробки рекомендаційної системи, яка буде входити в ІС як важлива підсистема [1]. Рекомендаційні системи – це алгоритми, засновані на принципах математичної статистики, машинного навчання та намагаються передбачити, які товари будуть цікаві користувачеві, маючи певну інформацію про його характеристичний профіль. [2]. Проаналізувавши всі існуючі алгоритми рекомендаційних систем та основні потреби бізнесу, а також логіку та схему бази даних було вибрано стратегію колаборативної фільтрації для розробки рекомендаційної системи для онлайн ресторану. Блок-схема рекомендаційної системи та вибір товарів меню ресторану, яка реалізована як мобільний додаток, зображено на рис.1.

Для створення колаборативної фільтрації потрібно використовувати підходи моделей, які передбачають зменшення розмірності великої, але розрідженої матриці інформації про користувача, для цього будемо використовувати метод матричної факторизації, яку можна розглядати як розбиття великої матриці на добуток менших. Зменшені матриці будуть фактично представляти користувачів та елементи меню ресторану окремо. Елементи розріджених матриць користувачів та страв ресторану: m рядків у першій матриці представляють m користувачів онлайн ресторану; p стовпців розповідають про особливості чи характеристики користувачів, n представляють кількість страв онлайн ресторану та p їх

[1] студентка групи групи М КН 2020-1, ХНУМГ ім. О.И.Бекетова
[2] професор кафедри КНтаІТ, ХНУМГ ім. О.И.Бекетова, д. т. н.

характеристики. Маючи визначення всіх цих показників матриць можна розрахувати рівень того, як позитивно оцінить страву користувач і наскільки ефективна буде для нього дана рекомендація.

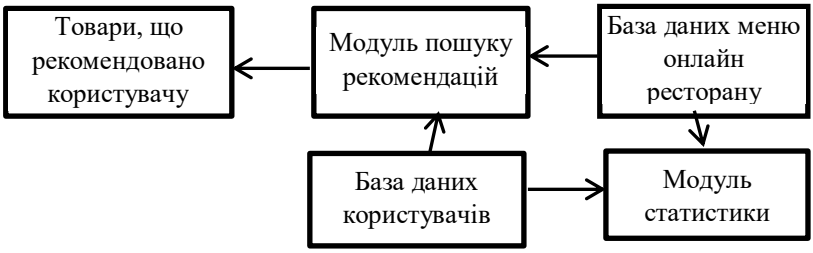

Рисунок 1 – Структурна схема рекомендаційної системи підбору товарів онлайн ресторану

Одним із підходів до вимірювання точності результату рекомендацій є середньоквадратична помилка (RMSE), за допомогою якої прогнозуються оцінки для тестового набору даних пар користувач-товар, значення вірогідності вподобань яких уже відомі, формула для розрахунку RMSE[2]:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{predicted_i - actual_i}{n}} \,. \qquad (1)$$

Поведінку кожного користувача можна описати вектором, компоненти якого рейтинги кожної страви з погляду користувача. Тоді для оцінки подібності поведінки двох користувачів можна використовувати метод косинусна подібність, яка обчислюється за формулою

$$similarity = \cos(\theta) = \frac{\bar{A} \cdot \bar{B}}{|\bar{A}| \cdot |\bar{B}|} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i b_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} a_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{n} b_i^2}} \,. \qquad (2)$$

Висновки: описана методика реалізована у вигляді мобільного додатку і показала зручність роботи для користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. McLeod D. Collaborative Filtering for Information Recommendation Systems [Електронний ресурс], D. McLeod, A. Y. Chen, Research Reports.

2. Recommender Systems Handbook, R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.

УДК 330.46 Стужук К.С.[1], Бредіхін В.М.[2]

ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ ІНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕРІВ

Останнім часом з боку інтернет-провайдерів та телекомунікаційних мереж можна побачити надмірні перегони за зростанням абонентської бази. Насправді ж, основна мета будь-якої компанії – це не зростання абонентської бази, а зростання фінансового потоку. Безумовно, збільшення виручки компанії забезпечує приріст абонентської бази, але важливим елементом зростання виручки є утримання та збільшення середньої виручки (зазвичай за місяць) у розрахунку на одного абонента компанії.

Існують стандартні підходи до прогнозування відтоку клієнтів Charn. Аналіз ознак поведінки клієнтів можна здійснювати на основі поєднань сліду-факторів [1]: соціально-демографічні (стат, вік), договірні відносини (дата підключення, тарифний план), типи споживаних послуг (Інтернет, телебачення), тип взаємозв'язку (особисті звернення, дзвінки). Дані збираються та агрегуються а потім вибираються алгоритми для побудови моделей, які порівнюються між собою, після чого визначається найкращий з алгоритмів.

Результатом такого моделювання з боку інтернет-провайдера, є модель, що визначає з ймовірністю понад 50% абонента компанії, який закриє договір або припинить користуватися послугами після звернень.

Для сегментації та управління відтоком клієнтів, формування фінансової звітності, аналізу відгуків у соцмережах та на форумах великі компанії використовують системи Teradata, SAS Visual Analytics та SAS Marketing Optimizer [2].

Досвід застосування аналізу даних у телекомунікаційних компаніях щодо відтоку клієнтів описаний у дослідженнях О. Глушко, А. Арустамов, О. Руденко та інших. Для аналізу було обрано показники за 6 місяців: соціально-демографічні, статистика викликів (тривалість

[1] студентка групи ІСтаТ2018-1, Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова
[2] доцент кафедри КН та ІТ Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

дзвінків), інформація про платежі (за що заплатив клієнт), скарги та суперечки (проблеми задоволеності клієнтів та вжиті заходи щодо виправлення становища), кредитна історія, що наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Список змінних

Статичні змінні	Щомісячні змінні
Ідентифікаційний номер клієнта Вартість контракту Спосіб оплати Стать Вік Географічна зона активації Канал продажів Наявність сервісу	Кількість вихідних дзвінків у піковий час Тривалість вихідних викликів у піковий час Вартість вихідних викликів у піковий час Кількість вихідних викликів у непіковий час Тривалість вихідних викликів у непіковий час Вартість вихідних викликів у непіковий час Кількість вхідних викликів Тривалість вхідних дзвінків

Порівнювалися два алгоритми: нейронні мережі та дерево рішень. Точність кожного становила понад 90%. Однак як підсумковий алгоритм було вибрано дерево рішень.

Як базові алгоритми обрані логістична та лінійна регресії, лінійний дискримінантний аналіз, метод k-найближчих сусідів, дерево рішень та нейронна мережа з п'ятьма прихованими шарами з порогом $t = 1/2$.

Для агрегації даних у літературі використовуються такі методи, як підсумовування та вилучення середнього значення. У табл. 2 показані ознаки та частина вибірки. Підхід до рішення полягає в аналізі типів сервісів, результатів та виділення схожих у категорії. У результаті було створено 5 категорій типів сервісів (адміністративні питання; експлуатація мережі; скарги; ушкодження обладнання; розірвання) та 5 типів результатів (проблема не вирішена; є претензії; проблеми з оплатою; призупинення; розірвання).

Таблиця 2 - Частина вибірки у першому підході

ID клієнта	Тип сервісу	Ознака	Причина	Тип результату	Charn
32 646	7864	2473	2423	4527	1
134 577	2558	3475	1254	5653	0
346 457	458	533	456	987	0
78 436	768	2476	561	124	0

Мета прогнозування glягала у визначенні клієнтів, які збираються розірвати договір, щоб встигнути провести відповідні заходи щодо їх

утримання, тому в табл. 3 наведено лише значення критеріїв щодо передбачення відтоку.

Таблиця 3 - Порівняльна таблиця моделей у першому підході

Алгоритм	Точність	Повнота	F1
Decision Tree	0,96	0,30	0,45
Random Forest	0,12	0,61	0,20
K-nearest neighbors	0,19	0,5	0,28
Naive Bayes	0,13	0,58	0,21
Gradient Boosting	0,13	0,68	0,21

Висновки Найкращі результати показав випадковий ліс у підході до вирішення поставленої мети. Цей алгоритм перевершує інші за точністю та повнотою в цільовому класі. Також варто зазначити, що таких високих показників було досягнуто за допомогою балансування класів методом smote.

Код для повторення вищевикладеного експерименту перебуває у [3]. Використана мова програмування Python, середовища розробки PyCharm та IPython notebook та бібліотеки scikit_learn (для побудови та налаштування класифікаторів), pandas (для роботи з даними), matplotlib (для візуалізації даних), numpy (для роботи з масивами).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арустамов А. Запобігання відтоку клієнтів у телекомі. https://vdocuments.site/9- 548b9954b479594c5f8b4658.html.
2. Telecom Customer Churn Prediction Models. https://parcusgroup.com/Telecom-Customer- Churn-Prediction-Models.
3. Прогнозування відтоку клієнтів із scikit_learn.http://datareview.info/article/prognozirovanie-ottoka-klientov-so-scikit-learn/.

УДК 303.732.4

Фадєєва В.Д.[1], Хом'як Т.В.[2]

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ПРАЦІВНИКІВ У СФЕРІ ФІНАНСОВОЇ ТА СТРАХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Одним з найактуальніших питань в економіці України є питання розміру заробітної плати. В роботі розглянуто середньомісячну заробітну плату штатних працівників у сфері фінансової та страхової діяльності за 1995 - 2021 рр. (рис. 1), що представлена на офіційному сайті головного управління статистики у Дніпропетровській області.

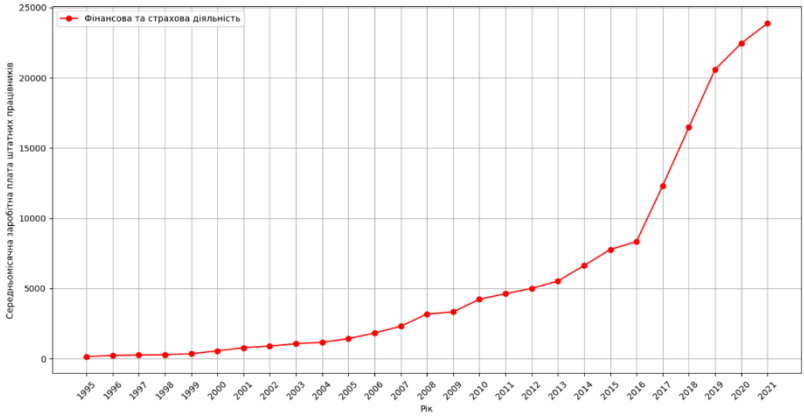

Рисунок 1 – Заробітна плата працівників фінансової та страхової сфері за 1995 - 2021 рр.

За графічним представленням можна спостерігати певну тенденцію росту середньомісячної заробітної плати з кожним роком, починаючи з 1995 року, найбільш різкий ріст у сфері фінансової та страхової діяльності спостерігається саме з 2016 року.

Прогнозування середньомісячної заробітної плати проведено за методами експоненціального [1] та адаптивного згладжування [2]. А також було розраховано середні відносні похибки прогнозування методом аналізу точності прогнозу [3]. Так, на рис. 2 представлено розраховані прогнозні значення за методами експоненціального згладжування, а на рис. 3 – за методом адаптивного згладжування.

[1] студент кафедри САУ, НТУ «Дніпровська політехніка»,
[2] доцент кафедри САУ, НТУ «Дніпровська політехніка», к. ф.-м. н.

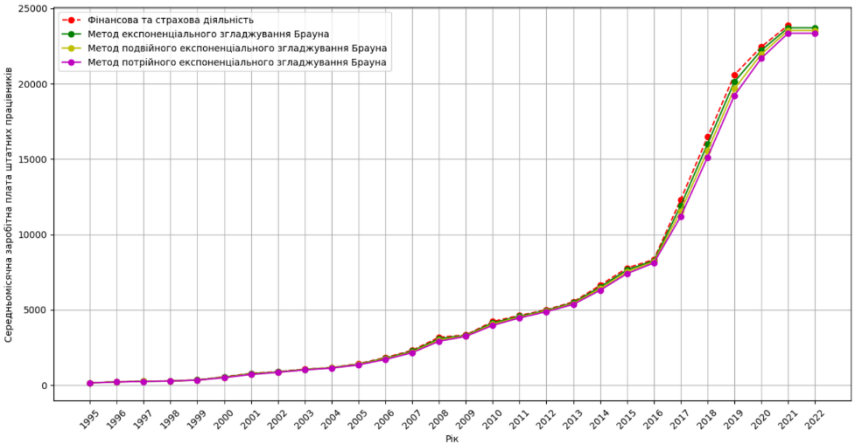

Рисунок 2 – Графічне відображення реалізованих методів експоненціального згладжування

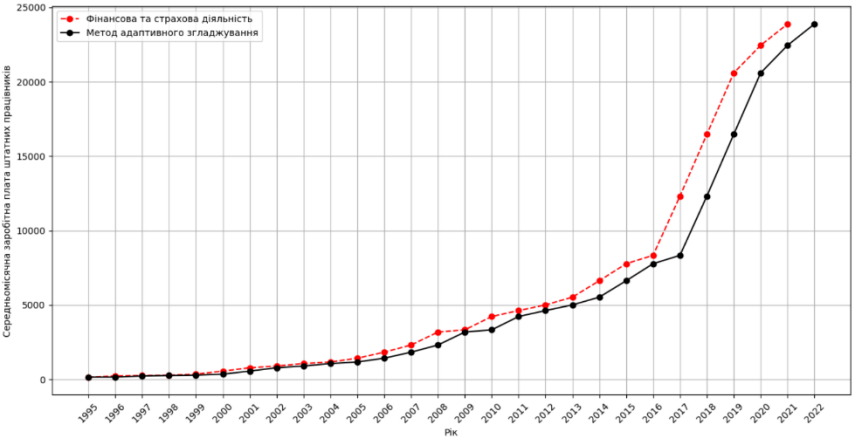

Рисунок 3 – Графічне відображення реалізованого методу адаптивного згладжування

За методами експоненціального, подвійного експоненціального та потрійного експоненціального згладжування отримано, що найточнішим є метод експоненціального згладжування з найменшою похибкою в 0,34%, при цьому середньомісячна заробітна плата на 2022 рік склала 23851,56 гривень. За методом адаптивного згладжування найменша

похибка прогнозу становить 16,5%, а середньомісячна заробітна плата на 2022 рік склала 23881 гривень.

Таким чином, враховуючи отримані результати, можна вважати, що метод експоненціального згладжування є найточнішим для даного часового ряду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ставицький А.В. Навчально-методичний комплекс з курсів «Прогнозування» та «Фінансове прогнозування». – К., 2006. – 107 с.
2. Галущак М.П. Прогнозування соціально-економічних процесів: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТДТУ, 2009. – 101 с.
3. Присенко Г. В., Равікович Є. І Прогнозування соціально-економічних процесів: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2005. – 378 с.

УДК 519.85

Хархула О.Ю.[1], Ус С.А.[2]

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗКРОЮ В УМОВАХ НВЦ "КОНСИМА"

Вирішення задач з розкрою типових заготівок залишається актуальним навіть на сьогоднішній день. При великих об’ємах виробництва економія навіть декількох процентів в результаті дозволяє зберегти значну кількість сировини. При цьому, при наявності великого числа змінних, пошук оптимального рішення без застосування математичних методів стає практично неможливим, тому вкрай важливо впроваджувати їх застосування для оптимізації виробничого плану.

Змістовна постановка задачі. ТОВ НВЦ «Консіма» виробляє колісні системи, використовуючі для цього металеві листи різної товщини і площі (табл. 1), з яких нарізають круглі заготівки різних діаметрів. Для кожної товщини листа відомо допустимі за виробничими стандартами діаметри коліс, які можна з неї нарізати (табл.2). Необхідно визначити оптимальний виробничий план який максимізує кількість комплектів коліс. Вимоги щодо комплектності подано у табл.2.

[1] студентка групи 124-19м, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] професор кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка», к. ф.-м. н.

Таблиця 1 - Параметри листів

Тип листа	I	II	III
Товщина (мм)	8	14	16
Довжина (мм)	2500	3400	5570
Ширина (мм)	2000	1800	1377
Кількість (шт.)	514	729	386

Таблиця 2 - Допустимі товщини листа для виготовлення заготівки та кількість деталей певного типу у комплекті

Діаметр	Товщина листа, h (мм)			Комплект		
d (мм)	8	14	16	5	-	-
d1 = 310	+			2	-	6
d2 = 344	+			-	3	-
d3 = 560		+		3	-	-
d4 = 662		+		-	1	2
d5 = 713			+	5	-	-
d6 = 967		+	+	-	2	-
d7 = 1119		+	+	-	-	4
d8 = 1322		+	+	-	-	1

Об’єкт моделювання є спосіб розкрою металевого листа

- Керовані змінні завдання: x_i, y_j, z_g – кількість листів, розкроєних певним способом;
- Некеровані змінні: технологічні параметри заготовок та сировини (радіуси кругів, довжина, ширина, товщина і кількість металевих листів), склад комплектів;
- Необхідна площа для виготовлення певної одиниці заготівки є неперервною величиною, кількість комплектів є цілим числом.

Побудуємо математичну модель сформульованої задачі. Позначимо через

x_i – кількість листів товщиною 8 мм розрізаних за і-м способом;

y_j – кількість листів товщиною 14 мм розрізаних за j-м способом;

z_g – кількість листів товщиною 16 мм розрізаних за g-м способом;

K_k – кількість комплектів k-го виду.

Тоді задача може бути записана таким чином:

$$Z = K_1 + K_2 + K_3 \to max$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{41} a_{1i}x_i = 5\,K_1 & (1) \\ \sum_{i=1}^{41} a_{2i}x_i = 2\,K_1 + 6K_3 & (2) \\ \sum_{j=1}^{125} b_{1j}y_j = 3K_3 & (3) \\ \sum_{j=1}^{125} b_{2j}y_j = 3K_1 & (4) \\ \sum_{g=1}^{49} c_{1i}z_i = K_2 + 2K_3 & (5) \\ \sum_{j=1}^{125} b_{3j}y_j + \sum_{g=1}^{49} c_{2g}z_g = 2K_2 & (6) \\ \sum_{j=1}^{125} b_{4j}y_j + \sum_{g=1}^{49} c_{3g}z_g = 4K_3 & (7) \\ \sum_{j=1}^{125} b_{5j}y_j + \sum_{g=1}^{49} c_{4g}z_g = K_3 & (8) \\ \sum_{i=1}^{41} x_i \le 514 & (9) \\ \sum_{j=1}^{125} y_j \le 729 & (10) \\ \sum_{g=1}^{49} z_g \le 386 & (11) \\ x_i;\ y_j;\ z_g;\ K_k \ge 0, \epsilon\ Z \quad \forall i,j,g,k & \end{cases}$$

Тут обмеження (1) – (8) описують умови комплектності, (9) – (11) – обмеження на кількість наявної сировини.

Отримана задача є задачею цілочисельного лінійного програмування. Для її розв'язування можуть бути використані методи цілочисельного лінійного програмування або еволюційні алгоритми.

В даній роботі задачу було розв'язано засобами вбудованих функцій пакета Excel. В результаті було отримано 3353 комплекта першого виду, 937 комплекта другого виду і 7 третього. При цьому було розкроєно 486 листів товщиною 8 мм, 727 товщиною 14 мм і 386 товщиною 16 мм.

Висновки: вирішення даної задачі допоможе використати наявну сировину з найбільшою ефективністю, при цьому дотримавшись усіх необхідних обмежень і зберігши комплектність. Це дозволить НВК «Консимі» покращити виробничий процес і зменшити витрати.

УДК 004.9

Шаповалов І.В.[1] С. В., *Малієнко А.В*[2]

ОЦІНКА Й ВИБІР ЦІЛЬОВОЇ ВИСТАВКИ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

На підставі аналізу власного маркетингу, визначення цілей і за допомогою класифікації виставок можливо виключити ті виставки, які не можуть сприяти досягненню необхідних цілей для замовників або цільової аудиторії. Підходяща, здавалося б, по типі товару регіональна виставка не повинна йти в рахунок, якщо метою є перспективні експортні угоди. Для цілого ряду товарів при аналізі виставок, у яких пропонується брати участь, складається ситуація: після поступового аналізу, виключення невідповідного співвідношення заявнику крок за кроком, зрештою викристалізовується та сама єдина, правильно обрана виставка. Сутужне буває, якщо до розгляду прийняті більше однієї виставки.

Після такого - певною мірою теоретичного - вибору рекомендується проаналізувати обраний захід спочатку як відвідувач, щоб одержати безпосереднє враження від атмосфери та відповідності

[1] студент групи 124-18-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] к.т.н., доцент кафедри системного аналізу і управління НТУ «Дніпровська політехніка»

тематиці. Так можна побачити й пізнати на досвіді, як представлені учасники й, відповідно, конкуренти (розмір стенда, витрати на оформлення стенда, показ товару) і як поводяться відвідувачі (збільшення відвідувачів в певні дні, тривалість перебування на стендах). Потрібно також дізнатися, чи є на виставці ті, хто пропонує альтернативні технічні рішення і які аргументи приводять вони відвідувачам (ціна, строк поставки, переваги у використанні). Насамперед, якщо коло звужене, але є більше однієї виставки на вибір, то буде мати сенс попередньо відвідати ті заходи, які проходять на порядку денному. Витрати в кожному разі будуть нижче, ніж ті кошти, які довелося б затратити на науковий розрахунок та консультації експертної групи, прийнявши хоча б одне сумнівно правильне рішення про участь. Власний товар повинен відповідати темі виставки й бути присутнім у номенклатурі організатора. Виставка повинна бути орієнтована на конкретні цільові групи. Ці дві умови обов'язкові [1].

Критерії вибору виставки:

- власна ситуація й мети участі відповідають темі виставки;
- представницький спектр товарів;
- охоплено власні групи покупців;
- перебувають нові цільові групи.

Кожна виставка оцінюється з різних точок зору. Звичайно, головний параметр ефективності - обсяг продажів з виставочних контактів. Але остаточний висновок про комерційну ефективність виставки можна зробити тільки через деякій час, або формально до першого великого клієнта. А це може бути занадто пізно, щоб планувати участь у щорічному заході. Крім того, не завжди результати продажів сигналізують про те, що зроблено невдалий вибір виставки, може бути, ви невдало вибрали продавців, може бути, з вашими продуктами не все в порядку з номенклатурної складової. Варіантів пояснення невдачі завжди багато. Тому варто опрацьовувати різні варіанти звітів про діяльності компанії таким чином, щоб з їхньою допомогою, як за допомогою фільтрів, сформувати причини недостатньої ефективності підрозділів, напрямків, використання ресурсів.

Аналізуючи самі виставки, то важливим елементом її оцінки є максимально деталізований звіт про зібрані на ній контакти. Саме він показує, на скільки профільної є виставка з погляду відвідувачів, на скільки доречними виявилися пропозиції, винесені компанією на стенд, на скільки був ефективний персонал на виставці та на стенді (кожний зі співробітників окремо), які дні були найбільш продуктивними. Аналіз контактів дає найбільш продуктивний матеріал для ухвалення рішення про участь у виставці на наступний рік.

Для того щоб статистичний звіт міг бути сконструйований, сама процедура збору контактів повинна бути стандартизована, тобто контакти повинні вноситися в шаблонову форму за правилами, доведеним до відомості всіх співробітників заздалегідь. Розробка виставочної анкети - не формальне питання, її вид визначається на основі [2,3]:

- представлений компанії про своїх споживачів і ринок у цілому,
- цілей присутності компанії на виставці

Іншим поважним виглядом аналізу є звіт про інших експонентів: оформленні стендів, роботі персоналу, торговельних пропозиціях, рекламних матеріалах. Звіт про конкурентів корисно будувати по всіх можливих параметрах з тих, по яких ви оцінюєте власну виставкову ефективність.

Таким чином попередній аналіз виставки є важливим елементом конкурентної «розвідки» так само, як сама виставка - важливе поле бою для сучасних відділів маркетингу та розвитку. Звичайно, кожна виставка й кожна компанія диктують свою логіку при побудові аналітичних звітів, розпізнати її - справа маркетолога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аршевська, Марина Проблема оцінки ефективності виставкової діяльності // Маркетинг и реклама. — 2006. — № 1. — С. 53-57
2. Грищенко І. М. Ринкові аспекти виставкової діяльності в Україні на сучасному етапі // Актуальні проблеми економіки. — 2006. — № 9. — С. 113 — 119.
3. Гуменна О. Методичні підходи до аналізу виставкової діяльності // Економіка АПК. — 2004. — № 7. — С.44-50

УДК 004.9

Шишков О.С.[1], *Малієнко А.В*[2]

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ДІЯЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНИХ УЧАСНИКІВ РИНКІВ КАПІТАЛУ

Актуальним завданням для фінансового ринку на сучасний момент є впровадження ефективних методів найбільш оптимального вибору банків серед тих, які претендують на отримання статусу члена біржі та, що ще більш важливо, на доступ до ризикованих режимів торгів (ринку РЕПО та строкового ринку) [1]. Наразі це завдання вирішується різними методами, які не є достатньо універсальними та алгоритмізованими.

Зокрема, у різних випадках застосовуються різні (кількісні та якісні) критерії, алгоритмічні методи (наприклад, дерево рішень) та підстави (іноді досить суб'єктивні) для прийняття рішень щодо доцільності надання доступу до торгів:

-експрес-аналіз показників фінансової звітності банків (зокрема, розмір капіталу, ліквідність),

-аналіз рейтингів надійності банків,

-кредитні рейтинги,

-рекомендації банків, які вже є активними учасниками торгів,

-показники торговельної активності на біржі (кількість контрагентів, кількість та обсяг укладених на біржі угод),

-активність інвестиційних операцій (обсяг портфелю цінних паперів),

-аспекти міжбіржової конкуренції (наявність доступу до торгів на інших фондових біржах України).

-ступінь зацікавленості самого банку у доступі до торгів,

-досвід та відомість на ринку керівників та брокерів банків тощо [1,2].

Найбільш складним це завдання стає при необхідності вибору з кількох банків, які одночасно звертаються до біржі з пропозицією щодо надання ним доступу до торгів. Недостатньо оптимальний та неформалізований вибір може призвести як до неприйнятного зростання ризиків для контрагентів неефективно обраного банку, так і до претензій з боку банків, яких не було обрано, та до переведення їх торговельної

[1] студент групи 124-20м-1, НТУ «Дніпровська політехніка»

[2] к.т.н., доцент кафедри системного аналізу і управління НТУ «Дніпровська політехніка»

активності чи навіть повного переходу на інші конкуруючі фондові біржі (ПФТС та «Українська біржа»).

ФБ «Перспектива» допускає до торгів (надає статус члена біржі) ліцензованих торговців цінними паперами – банки та не банки. Проте, з огляду на особливості фінансових інструментів, порядку торгів та розрахунків, відповідно до правил біржі, до окремих режимів біржових торгів (ринків) встановлюються окремі процедури доступу та різні критерії, яким мають відповідати члени біржі та інші учасники біржових торгів (зокрема,державні органи, в т.ч. НБУ).

В обов'язковому порядку членам біржі надається доступ до торгів на ринку заявок та адресному ринку. Однак значно менша кількість членів біржі отримує доступ до торгів на ринку РЕПО та строковому ринку, а також до торгів на ринках розміщення та аукціонів (на них торги проходять нерегулярно, а обмеження доступу встановлюються не біржею, а ініціаторами таких аукціонів).

Було знайдено за допомогою методу ієрархій, який з 3 банків найбільш надійний за 5 визначеними критеріями (розмір капіталу, ліквідність, активність торгівлі, кількість контрагентів, портфель цінних паперів) та може буде допущений до біржових торгів на ринках РЕПО та строковому ринку.

Особливої актуальності ця проблема набуває через очікуваний наприкінці 2021р. запуск торгів на ринку РЕПО з контролем ризиків [3].

Через численні та різнопланові критерії та методи поточного прийняття рішень найбільш ефективним вбачається:

- виокремлення найбільш об'єктивних критеріїв надійності банків за сприяння експертного середовища,
- застосування методу ієрархій для уніфікації механізмів прийняття рішень [4,5].

Отже, використання системи прийняття рішення у процесі організації біржових торгів за участі численних фінансових установ (насамперед, банків) та їх клієнтів (інвесторів) з метою аналізу та оцінки ризиків для обґрунтованого визначення надійності учасників біржових торгів та уникнення випадків невиконання зобов'язань за біржовими контратаками, передбачає доступ до великої бази даних, що містить розгорнуту та частково конфіденційну інформацію про широке коло банків. Завдяки методу аналізу ієрархій не губиться важливість окремо взятих критеріїв і після відбору прийнятних варіантів не виникає проблеми, пов'язаної з аналізом і обговоренням переваг кожного з аналізованих банків-контрагентів [6].

Метод простий і в той самий час зручний, оскільки дозволяє вже в процесі прийняття рішення не тільки змінити судження при додатковому

аналізі будь-якої фінансової або іншої інформації, а й оцінити їх узгодженість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний веб-сайт ПрАТ ФБ «Перспектива // (online): http://fbp.com.ua

2. Фінансова звітність ПрАТ ФБ «Перспектива// (online): http://fbp.com.ua/About/DocRubrics.aspx.

3. Правила та інші документи щодо торгів на ПрАТ ФБ «Перспектива// (online): http://fbp.com.ua/Norm.aspx

4. Мосов С. П. Методика оцінки і відбору командного та управлінського складу / С. П. Мосов, П. Т. Примак // Труди академії (НАОУ). – 2008. – № 2. – С. 31–37.

5. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с.

6. О. Ткачова. Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень. // Держава та регіони, № 4, с. 92- 96, 2015.

СЕКЦІЯ 2
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

УДК 004.9

Гринченко П.В.[1]

ВИЯВЛЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ДІЙ В МЕРЕЖАХ МЕТОДОМ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗУ

Методи обробки сигналів застосовуються для аналізу та виявлення мережевих аномалій через їхню здатність виявляти нові та невідомі вторгнення. У роботі пропонується метод моделювання мережевих сигналів для виявлення мережевих аномалій, що поєднує вейвлет-апроксимацію та теорію системної ідентифікації. Щоб охарактеризувати поведінку мережного трафіку, надаються п'ятнадцять функцій, що використовуються як вхідні сигнали всередині системи. Разом з цим робиться припущення, що порушення безпеки всередині мережі можуть бути виявлені шляхом перевірки аномальних моделей функціонування системи за даними аудиту.

Незважаючи на те, що методи машинного навчання досягли суттєвих результатів у виявленні мережевих аномалій, вони, як і раніше, стикаються зі складністю використання впроваджених алгоритмів, за наявності відмінностей у поведінці даних для навчання та тестових даних, що у свою чергу призводить до неефективної роботи алгоритмів. Цей ефект посилюється через обмеження алгоритмів до виявлення раніше невідомих типів атак через велику кількість помилкових спрацьовувань.

У роботі розроблено новий метод моделювання мережевих сигналів для виявлення аномалій у мережах з використанням вейвлет-аналізу. Зокрема, загальна архітектура підходу, що показана на рисунку 1, складається з трьох компонентів: аналізу ознак, моделювання нормального мережевого трафіку на основі вейвлет-апроксимації та прогнозування за допомогою ARX моделі, прийняття рішення щодо вторгнення або про його відсутності.

[1] аспірант кафедри системного аналізу та обчислювальної математики НУЗП

Рисунок 1 – Загальна архітектура системи виявлення

На етапі аналізу ознак визначається і генерується 15 ознак (f_1 – кількість TCP-потоків за хвилину, f_2 – кількість UDP-потоків за хвилину...), що засновані на мережевих потоках, і використовуються для характеристики мережної поведінки трафіку. На їх основі моделюється звичайний щоденний трафік, який є набором коефіцієнтів вейвлет-апроксимації, які можна передбачити за допомогою моделі ARX [1]. Порівняно з існуючими підходами, які намагаються отримати різні частотні компоненти з існуючих мережевих сигналів, запропонований підхід є більш адаптивним, оскільки модель ARX, яка використовується для прогнозування очікуваного значення частотних компонентів, навчається на даних мережевого трафіку. зібраних у поточній мережі розгортання.

У роботі використовується дискретне вейвлет-перетворення, оскільки мережеві сигнали, що розглядаються, мають частоту зрізу, базисні функції якого застосовуються для перетворення вхідних сигналів на набір коефіцієнтів апроксимації і коефіцієнтів деталізації, за допомогою яких можна реконструювати вхідний сигнал. Моделювання звичайного мережевого трафіку будується з двох етапів – вейвлетної декомпозиції/реконструкції та генерації авторегресійної моделі. У практичній реалізації сигнали проходять через фільтри нижніх та верхніх частот на кожному етапі. Розмір даних може бути зменшений за рахунок знижувальної вибірки, оскільки в цьому випадку інтерес становлять лише приблизні значення. Після того, як деталі низького рівня були відфільтровані, інші коефіцієнти є зведенням високого рівня про поведінку сигналів, і, таким чином, можуть бути використані для створення профілю сигналу, що характеризує очікувану поведінку мережного трафіку. У процесі вейвлет-розкладання/реконструкції вихідні сигнали перетворюються на набір коефіцієнтів вейвлет-апроксимації, які представляють приблизне зведення сигналу, оскільки під час фільтрації деталі видаляються [2]. Щоб оцінити параметри ARX і згенерувати модель прогнозування, використовуються вейвлет-коефіцієнти різних частин навчальних даних в якості вхідних даних та даних для підбору моделі. Процес підгонки ARX використовується для оцінки оптимальних параметрів на основі методу найменших квадратів.

Після того, як буде отримана модель прогнозування для нормального мережевого трафіку, її можна використовувати для ідентифікації аномальних сигналів від нормальних. Коли вхідні дані моделі включають лише нормальний трафік, її вихідні дані, звані залишками, будуть близькі до 0, що означає, що прогнозоване значення, згенероване моделлю, близьке до фактичних вхідних нормальної поведінки. В іншому випадку, коли вхідні дані для моделі включають нормальний трафік та аномальний трафік, залишки включатимуть безліч піків, де виникають аномалії. Залишки вводяться в механізм прийняття рішень про вторгнення, в якому працює алгоритм виявлення викидів, що приймає рішення про можливе вторгнення.

Запропонований підхід до виявлення мережевих аномалій заснований на вейвлет-перетворенні та теорії системної ідентифікації. Вхідний сигнал є 15-мірним вектором ознак, який визначений для характеристики поведінки мережевих потоків. Введено модель прогнозування для нормального трафіку, в якій вейвлет-коефіцієнти відіграють важливу роль, оскільки вони використовуються як зовнішні вхідні дані для моделі ARX, яка прогнозує коефіцієнт апроксимації сигналу. Вихідні дані моделі прогнозування трафіку вимірюють різницю між нормальною та аномальною активністю. Емпіричні спостереження показують, що вершини залишків завжди відповідають місцям, де відбуваються атаки. Надалі планується провести аналіз ефективності системи на основі набору даних DARPA з використанням розробленого підходу виявлення аномалій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ryan, J. Intrusion detection with neural networks. Advances in neural information processing systems / J. Ryan. – Morgan Kaufmann Publishers, 2002. – 989 p.

2. Kukielka, P. Analysis of different architectures of neural networks for application in intrusion detection systems. International Multiconference on Computer Science and Information Technology / P. Kukielka. – IMCSIT, 2008. – 811 p.

УДК 004.942 : 519.876.5

Козир[1] С. В., Яцун[2] А. В.

МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Процеси створення, експлуатації та розвитку складних природних і штучних систем супроводжуються невизначеністю, яка є результатом розмитості цілей, неповноти вихідної інформації, суб'єктивності ідей про майбутні процеси і критеріїв їх оцінки. Зниження невизначеності досягається шляхом передбачення і прогнозування і, як наслідок, об'єктивності суб'єктивних рішень.

До сьогоднішнього дня не розроблені методи, які були б інваріантними до розмірності і змісту області даних, структури і параметрів цільової функції [1]. Рухаючись у цьому напрямку, незалежно різними вченими були запропоновані парадигми, що базуються на ідеях і принципах природної еволюції та самоорганізації. Зокрема, це метод групового врахування аргументів (МГВА, GMDH), за допомогою якого можна отримати будь-які складні залежності за наявності мінімальної попередньої інформації [2].

Розроблено моделі залежностей собівартості товарної продукції від відомих техніко-економічних показників ітераційним МГВА та запропоновано до архітектури системи для прогнозування даних у реальному часі включити наступні компоненти (рис. 1):

1. GitHub. Постачальник Інтернет-хостингу для розробки програмного забезпечення та контролю версій за допомогою Git. Він пропонує функцію розподіленого контролю версій та управління вихідним кодом (SCM) Git, а також свої власні функції. Забезпечує контроль доступу та кілька функцій спільної роботи, таких як відстеження помилок, запити на функції, управління завданнями, безперервна інтеграція та програми для кожного проекту.

2. CircleCI. Після авторизації та додавання сховища програм на GitHub або Bitbucket до проекту на https://circleci.com/ [3], кожна зміна коду викликає автоматизовані тести в чистому контейнері або віртуальній машині. CircleCI виконує кожне завдання в окремому

[1] асистент кафедри системного аналізу та управління НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] студент групи 124-21м-1, НТУ «Дніпровська політехніка»

контейнері або віртуальній машині. Тобто кожного разу, коли ваше завдання запускається, CircleCI обертає контейнер або віртуальну машину для запуску завдання.

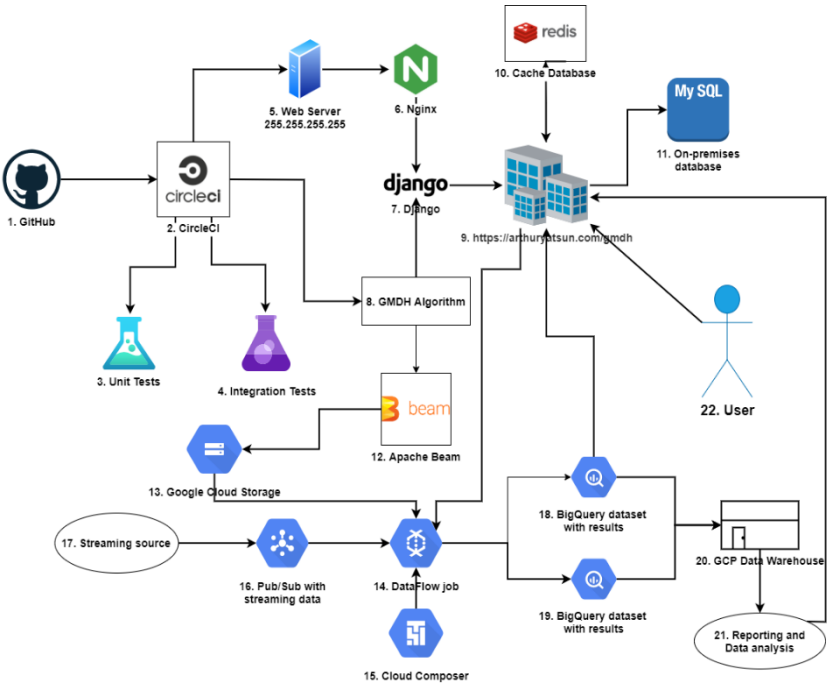

Рисунок 1 – Архітектура системи

3. Unit tests. У комп'ютерному програмуванні модульне тестування – це метод тестування програмного забезпечення, за допомогою якого окремі одиниці вихідного коду – набори одного або декількох модулів комп'ютерної програми разом із відповідними даними управління, процедурами використання та операційними процедурами – тестуються, щоб визначити, чи придатні вони для використання.

4. Integration tests. Інтеграційне тестування (іноді його називають інтеграцією та тестуванням, скорочено I&T) – це етап тестування програмного забезпечення, в якому окремі програмні модулі поєднуються та тестуються як група.

5. Веб-сервер для хостингу веб-додатку.

6. Nginx, – це веб-сервер, який також може використовуватися як зворотний проксі-сервер, балансувач навантаження, поштовий проксі-

сервер та HTTP кеш. Nginx – це безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом. Велика частина веб-серверів використовує NGINX, часто для балансування навантаження.

7. Django - це високоякісний веб-фреймворк Python, безкоштовний та з відкритим кодом.

8. Цільовий алгоритм, в даному випадку застосовується GMDH , може бути замінений на будь який інший.

9. Веб-сайт. На даний момент у розробці. За посиланням https://arthuryatsun.com можна слідкувати за станом розробки.

10. Redis – це сховище даних у пам'яті, що використовується як розподілена база пам'яті ключ-значення в пам'яті, кеш-пам'ять та посередник повідомлень із необов'язковою довговічністю. У системі застосовується у якості бази для зберігання даних які вже колись запускались користувачем вручну та викликали велике навантаження на систему.

11. MySQL – це система управління реляційними базами даних з відкритим кодом. У системі застосовується для того щоб зберігати дані мануальних запусків користувачів.

12. Apache Beam – це уніфікована модель програмування з відкритим кодом для визначення та виконання конвеєрів обробки даних, включаючи ETL, пакетну та потокову (безперервну) обробку. Конвеєри Beam визначаються з використанням одного із наданих SDK і виконуються в одному з підтримуваних розподілених фонових процесів обробки, включаючи Apache Flink, Apache Samza, Apache Spark та Google Cloud Dataflow.

13. Google Cloud Storage – це RESTfull веб-сервіс для зберігання файлів та доступу до даних в інфраструктурі Google Cloud Platform. Послуга поєднує продуктивність та масштабованість хмари Google з розширеними можливостями безпеки та спільного використання. Застосовується для того щоб зберігати шаблони коду Apache Beam.

14. Google Cloud Dataflow – це повністю керована служба для запуску конвеєрів Apache Beam в екосистемі Google Cloud Platform.

15. Повністю керована служба організації робочих процесів, побудована на Apache Airflow. Застосовується для того щоб робити запити в Dataflow котрі застосовують Apache Beam код. Наприклад, якщо за специфікаціями потрібно передбачати дані кожні 30 секунд. Можна вказати будь який інтервал часу.

16. GCP Pub/Sub. В архітектурі програмного забезпечення публікація (publish) / підпис (subscription) – це шаблон обміну повідомленнями. Опублікувати / підписатись – парадигма черги повідомлень і зазвичай є частиною більшої орієнтованої на повідомлення

системи проміжного програмного забезпечення. Цей шаблон забезпечує більшу масштабованість мережі та більш динамічну топологію мережі, в результаті чого зменшується гнучкість модифікації видавця та структури опублікованих даних. Застосовується щоб швидко та надійно зберігати та відправляти дані у реальному часі.

17. Джерело отримання даних у реальному часі.

18. BigQuery – це повністю кероване сховище даних (не на сервері), що забезпечує масштабований аналіз петабайт даних. Це платформа як послуга (PaaS), яка підтримує запити за допомогою ANSI SQL. Він також має вбудовані можливості машинного навчання. BigQuery забезпечує зовнішній доступ до технології Google Dremel, масштабованої, інтерактивної системи спеціальних запитів для аналізу вкладених даних. Застосовується для того щоб зберігати результату роботи алгоритму.

19. Планується застосування декільком BigQuery датасетів для надійності системи та зберігання помилок для їх подальшої обробки.

20. В обчислювальних сховищах даних (DW або DWH), також відомих як корпоративні сховища даних (EDW), є системою, яка використовується для звітності та аналізу даних і вважається ключовим компонентом бізнес-аналітики. DW – це центральні сховища інтегрованих даних з одного або декількох різних джерел. Вони зберігають поточні та історичні дані в одному місці, які використовуються для створення аналітичних звітів для робітників на всьому підприємстві. Дані можуть проходити через оперативне сховище даних і може вимагати очищення даних для додаткових операцій, щоб забезпечити якість даних, перш ніж їх використовувати в DW для звітності. Витяг, перетворення, навантаження (ETL) та витяг, навантаження, перетворення (ELT) – два основні підходи, що використовуються для побудови системи сховища даних.

21. Бізнес аналіз отриманих результатів.

22. Користувач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. [Текст]: Навч. посібник. /В. Є. Снитюк. – К.: «Маклаут», 2008. – 364 с.

2. Ивахненко А. Г., Савченко Е. А. Исследование эффективности метода доопределения выбора модели в задачах моделированием с применением МГУА // Проблемы управления и информатики. – 2008. – № 2. – С. 65–76

3. CircleCI. https://circleci.com/docs/2.0/about-circleci/

УДК 004.4:004.02+004.8:004.94

Мацелюх Ю.Р.[1], Висоцька В.А.[2]

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДИНАМІЧНОЇ 2D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПАСАЖИРОПОТОКІВ МАРШРУТІВ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ OPENGL

Розвиток та впровадження сучасних технологій у сфері громадського транспорту у містах зумовив потребу вирішити проблему динамічної 2D-візуалізації пасажиропотоків. Створення нових засобів та інструментів, що будуть покращувати обмін даними між критичними структурними частинами інтелектуальних систем, застосовуваних підчас надання транспортних послуг громадських перевезень, набуває важливості при розширенні великих міст з допомогою сучасних технологій.

Значною умовою ефективного господарювання на ринках надання транспортних послуг є підвищення їх якості [1]. Серед показників якості послуг пасажирських перевезень у містах важливими є вчасність перевезення пасажирів відповідно до розкладу, відсутність переповнення транспорту в час пік, час очікування пасажирів на зупинці тощо [2]. Перелічені характеристики тісно зв’язані із пасажиропотоками на перегонах та пасажирообміном на зупинках. Основною структурною одиницею пасажиропотоку є пасажир, який переміщується у часі і просторі на транспортному засобі. Зростання кількості пасажирів трансформує вимоги до якості громадських перевезень у містах.

Взаємозалежність між факторами та показниками, за якими відбувається оцінка якості пасажирських перевезень потребує візуалізації пасажиропотоків [3], що підтверджує актуальність проблеми.

Серед науковців вивченню пасажиропотоків відводилося замало уваги, взагалі, ще менше – їх сутності та візуалізації на маршрутах громадського транспорту. Визначено, що поняття пасажиропотоку формується як сукупність двох понять, а саме: пасажиропотік на перегонах та пасажирообмін на зупинках [4].

Об’єкт дослідження – процес 2D-візуалізації пасажиропотоків на маршрутах громадського транспорту. Предмет дослідження – методи та засади 2D-візуалізації та прогнозування пасажиропотоків на міських маршрутах. Мета дослідження: покращення привабливості громадського

[1] студент групи САМ-21, НУ «Львівська політехніка»
[2] докторант кафедри ІСМ, НУ «Львівська політехніка», к. т. н., доцент

транспорту для мешканців міст завдяки зростанню якості перевезень пасажирів через управління пасажиропотоками.

У роботі проведено аналіз існуючих та актуальних наукових розробок та літературних джерел, в яких наведені переваги на недоліки великої кількості різних алгоритмів та способів, підходів та методів для вирішення проблем 2D-візуалізації пасажиропотоків на громадських маршрутах міста. Як результат проведених досліджень встановлено стійкі зв'язки між факторами та критеріями, які причетні до оцінювання якості транспортних послуг з перевезення пасажирів.

Виконано системний аналіз проєктованої системи, створено приклади структури інтелектуальної системи 2D-візуалізації пасажиропотоків. Проаналізовано, які зв'язки система має із важливими елементами зовнішнього світу. Для візуального представлення створено діаграми варіантів використання, класів, послідовності, станів та діяльності відповідно до нотації UML (рис.1).

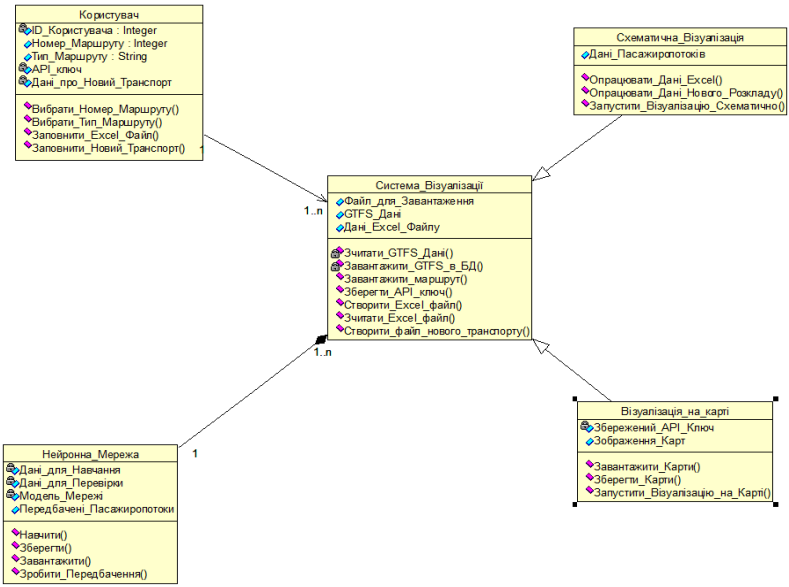

Рисунок 1 – Діаграма класів

Створено власні, унікальні алгоритми для відображення візуалізації у двох різних режимах: схематичному (рис. 2) та «на карті». У режимі «на карті» (рис. 3) успішно застосовано спосіб обчислення даних про

переміщення транспортних одиниць на маршруті для 2D-візуалізації на екрані з врахуванням реальних значень географічних координат у світі. Це дозволило уникнути зайвих помилок та неточностей під час обчислень.

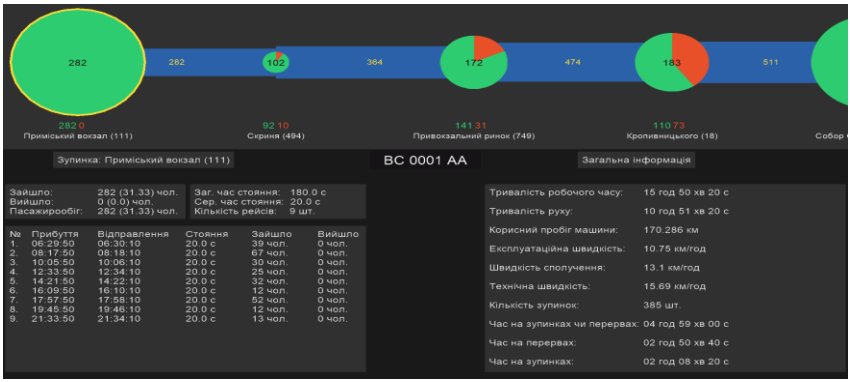

Рисунок 2 – Візуалізація схематичного режиму

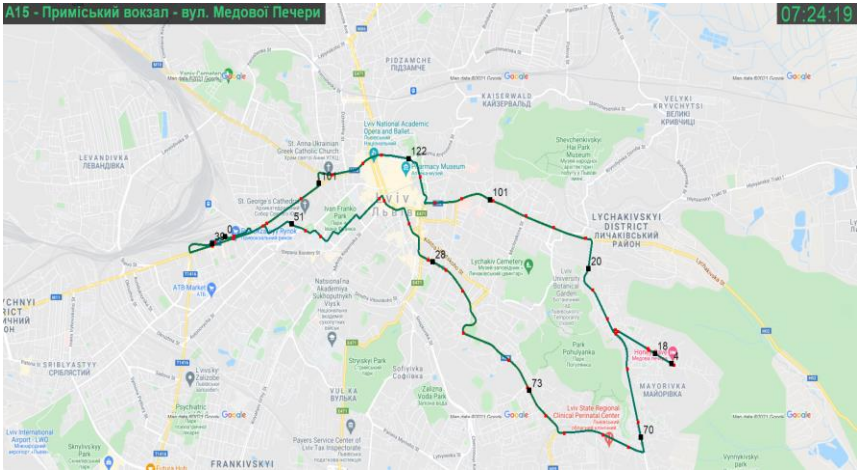

Рисунок 3 – Візуалізація режиму «на карті»

Розроблено нейронну мережу, яка функціонує за допомогою алгоритму навчання RMSprop. Функція прогнозування реалізована за допомогою нейронної мережі. Для її активації користувачу необхідно натисну на кнопку «Навчити нейронну мережу». Програма перейде у режим навчання, після якого створиться файл (у цьому прикладі для

обраного раніше маршруту) «A15_new.xlsx». Це файл користувач заповнює новим розкладом транспортного засобу (рис. 4).

	A	B	C	D
1	Зупинка	Час прибуття	Час відправлення	Перерва
2	Приміський вокзал (111) - 4848	07:29:50	07:30:10	
3	Скриня (494) - 4703	07:32:50	07:33:10	
4	Привокзальний ринок (749) - 44814	07:35:50	07:36:10	
5	Кропивницького (18) - 4628	07:37:50	07:38:10	
6	Собор Святого Юра (70) - 44238	07:39:50	07:40:10	

Рисунок 4 – Заповнений файл з новим розкладом

Після заповнення файлу користувач має можливість вибрати кнопку «Візуалізувати схематично». Згодом після не тривалого завантаження відбудиться прогнозування даних і відобразиться новий вигляд схематичного режиму з усіма вище описаними функціями (рис. 5).

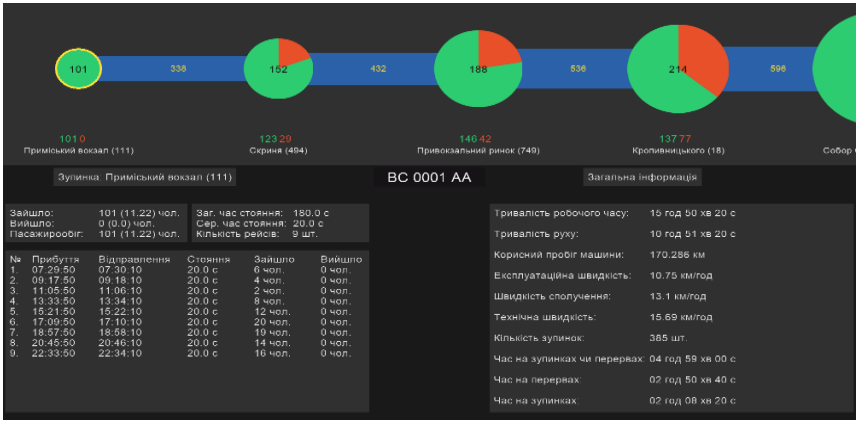

Рисунок 5 – Вигляд схематичного режиму із прогнозованими даними

Нейронна мережа передбачує як зміняться значення пасажиропотоків при коригуванні розкладу руху транспортної одиниці на маршруті. Отриманні результати дають змогу сформувати та обґрунтувати доцільність зміни розкладу транспортного засобу, що курсує на маршруті, з метою більш ефективного використання перегонів в часи пік.

Висновки. Отже, з метою підвищення для мешканців міст привабливості роботи громадського транспорту створено для компаній-перевізників програмний продукт, що візуалізуючи пасажиропотоки,

сприяє збільшенню якості наданих послуг громадських перевезень у межах міста. Важливу роль в роботі програмного засобу посідає використанню формату GTFS, що є визнаним у всьому світі стандартом для подання даних маршрутів громадського транспорту. Дана перевага дозволила надати системі більше універсальності і практичності у застосуванні. У результаті роботи контрольного прикладу 2D-візуалізації пасажиропотоків в динамічній моделі на основі OpenGL отримано підтвердження працездатності розробленого програмного продукту та доведено відповідність результатів поставленим завданням.

Цільовими аудиторіями для використання інтелектуальної системи 2D-візуалізації пасажиропотоків є державні, комунальні, приватні підприємства та компанії, які здійснюють громадські перевезення у межах містах. Стосовно пасажирів, запропонована інтелектуальна система покликана сприяти зменшенню переповненості транспортних одиниць громадського транспорту та націлена на покращення розкладу курсування транспортних засобів на маршрутах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

2. Matseliukh, Y., Vysotska, V., & Bublyk, M. (2020). Intelligent system of visual simulation of passenger flows. CEUR Workshop Proceedings, (2604), 906–920.

3. Bublyk, M., Matseliukh, Y., Motorniuk, U., & Terebukh, M. (2020). Intelligent system of passenger transportation by autopiloted electric buses in Smart City. CEUR Workshop Proceedings, (2604), 1280–1294.

4. Matseliukh, Y., Bublyk, M., & Vysotska, V. (2021). Development of intelligent system for visual passenger flows simulation of public transport in smart city based on neural network. CEUR Workshop Proceedings, (2870), 1087–1138.

5. Lytvyn, V., Bublyk, M., Vysotska, V., & Matseliukh, Y. (2022). Visual simulation technology for passenger flows in the public transport field at smart city. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (4), 106–121. doi:10.15588/1607-3274-2021-4-10

УДК 004.94

Царенко Є.С.[1], Рябенко А.Є.[2]

СТВОРЕННЯ БІБЛІОТЕКИ PYTHON ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

Методи кластеризації застосовують у різних галузях науки для визначення груп подібних за ознаками об'єктів. Для сучасних керівників може бути корисним виявлення проблемних кластерів для зосередження ресурсів підприємства на перспективніших напрямах. Для маркетингових досліджень кластерний аналіз дозволяє виявляти закономірності сезонної активності покупців. У електронній комерції застосовується таргетування аудиторії для підвищення ефективності просування товарів та послуг. З урахуванням наведених міркувань, напрям досліджень цієї роботи може вважатися актуальним.

Метою роботи є створення програмного продукту у вигляді бібліотеки мови програмування Python, яка створюватиме набори даних складної форми для перевірки роботи різних алгоритмів кластеризації.

Робота є продовженням дослідження [1], в рамках якого створено алгоритм кластеризації «Метод інкрементальних сфер», програмна реалізація якого також використана на

Оскільки у бібліотеці Python Scikit-learn є низка методів для створення так званих «іграшкових» датасетів — коли випадкові точки створюють певні структури, на яких наочно можна оцінити, як той чи інший метод кластеризації може передбачити ці структурні групи.

У рамках цієї роботи розроблено програмний продукт подібного призначення. Він може створювати набори 3-вимірних даних, які за структурою будуть схожі на фрагменти тексту. Якщо, наприклад, у 3-мірному просторі, цей "текст" буде закручений у спіраль, то такі дані будуть цікаві для оцінювання результатів роботи методів кластеризації - чи зможуть вони виділити окремі "літери" в кластери.

Перший етап роботи програми — створення та обробка зображення. На цьому етапі за допомогою пакету Matplotlib візуалізується текст у вигляді чорно-білого зображення , яке потім трансформується у двовимірний масив чисельних значень пікселів (використовується бібліотека обробки зображень PIL). Чисельні значення залежать від яскравості пікселів зображення.

---

1 студент групи КНТ-819сп, НУ «Запорізька політехніка»

2 доцент кафедри САтаОМ, НУ «Запорізька політехніка », к. ф.-м. н.

Другий етап полягає в "засіюванні" двовимірної області випадковими точками по трафарету редукованого зображення. На цьому етапі отримується 2-вимірний масив *X*.

Третій етап полягає у перетворенні двовимірних даних на тривимірні. Якщо потребується форма у вигляді кола або спіралі, то задля цього кожного елементу *X* розраховуються координати у 3-вимірному просторі. Отриманий датасет можна візуалізувати та/або кластеризувати одним з відомих методів.

На рис. 1 наведено приклад результуючого набору даних, створеного на основі слова «ANALYSIS». До речі, кластеризація даних (окремі кластери позначені кольорами) виконувалась за допомогою метода інкрементальних сфер [1], який також реалізований на Python.

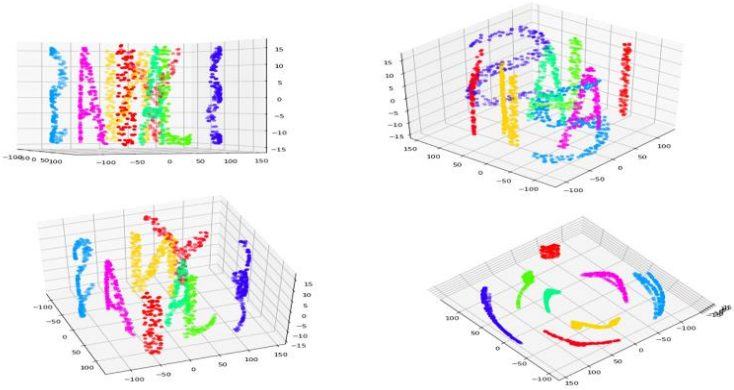

Рисунок 1 – Візуалізація 3-вимірних даних, що згенеровані програмним додатком на основі слова «ANALYSIS»

Висновки створено програмний додаток, який створює набори 3-вимірних даних у вигляді спіралеподібних стрічок тексту для тестування роботи алгоритмів кластеризації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пинчук В.П. Рябенко А.Е. Кластеризация данных методом инкрементальных сфер. Системний аналіз. Інформатика. Управління (САІУ-2013) : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 13–16 березня 2013 року) / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Академія наук вищої школи України, Запорізька обласна державна адміністрація, Класичний приватний університет. – Запоріжжя : КПУ, 2013. – С. 206-207.

УДК 004.9 Чиняков М. С.[1], Новожилова М. В.[2]

КОНЦЕПЦІЯ ТА ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ПАРСИНГУ

За останнє десятиліття дані стали ресурсом для розвитку бізнесу, а Інтернет – їх основним джерелом завдяки користувачам, які формують мільярди фрагментів даних кожну секунду. Аналіз даних Всесвітньої павутини може допомогти компаніям виявляти приховані закономірності, що дозволяють їм вимагати виконання своїх цілей. Однак збір великого обсягу даних — непросте завдання.

Парсинг веб-сайтів дозволяє компаніям автоматизувати процеси збору даних в Інтернет, використовуючи ботів або автоматичні скрипти, які називаються «обхідниками» веб-сторінок, автоматичними збирачами даних або веб-складальниками (web crawlers).

Процес парсингу веб-сайтів включає відправлення запитів на отримання веб-сторінки і вилучення з неї інформації. Парсити – означає збирати та систематизувати інформацію, розміщену на певних сайтах, за допомогою спеціальних програм автоматизації процесу.

Все більш широке використання аналітики даних та автоматизації є суттєвими тенденціями бізнесу. Парсинг веб-сайтів може стати рушійною силою обох тенденцій. Крім цих причин, у парсингу веб-сайтів є безліч застосувань, які можуть вплинути на всі галузі. Парсинг веб-сайтів дає компаніям можливість:

1. автоматизувати процеси збору даних у необхідному масштабі;
2. отримати доступ до джерел даних у Всесвітній мережі, які можуть підвищити ефективність вашого бізнесу;
3. приймати рішення, спираючись на дані.

Ці фактори пояснюють зростання інтересу до парсингу веб-сайтів, який можна спостерігати в Google Trends на представленому вище зображенні (Рис. 1). Популярним рішенням є автоматичний веб-парсинг.

Автоматичні веб-парсери працюють досить легко. По-перше, перед парсингом веб-парсеру буде надана одна або кілька URL-адрес для завантаження. Парсер завантажує весь HTML-код сторінки, що розглядається. Більш просунуті парсери відображатимуть весь веб-сайт,

[1] студент групи М КН, ХНУМГ О. М. Бекетова

[2] зав. каф. КНтаІТ, ХНУМГ О. М. Бекетова

включаючи елементи CSS та Javascript. Парсер витягне або всі дані на сторінці, або лише певні, вибрані користувачем перед запуском проекту.

В ідеалі, користувач має вибрати конкретні дані. Наприклад, вибрати ціни та моделі на сторінці, але виключити огляди продуктів.

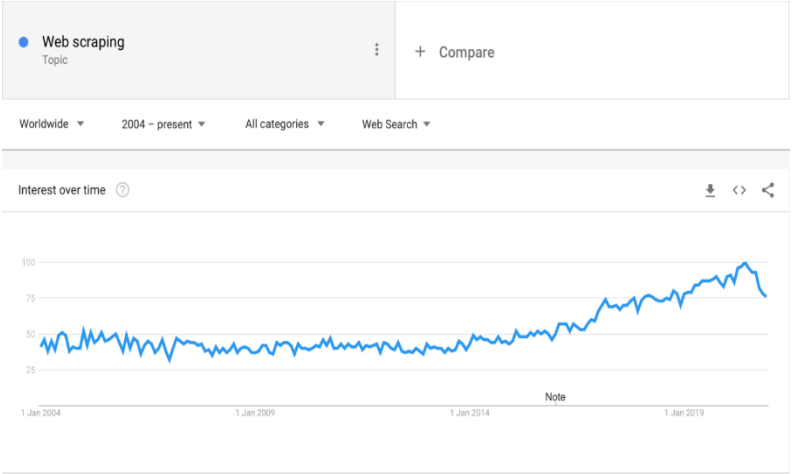

Рисунок 1 – Google Trends

Нарешті, веб-парсер виведе всі дані, зібрані, у форматі, найбільш зручному для користувача.

Основна проблема автоматичних парсерів в тому, що вони перестають працювати при зміні логіки роботи сайту. Тому важливо проектувати парсери таким чином, щоб вони могли сповіщати про неможливість вилучення необхідної інформації, а в разі потреби їх можна було адаптувати до змін, що відбулися.

Найкраще використовувати легкий, але ефективний спосіб, наприклад, формули для Google Таблиць.

За допомогою двох формул: IMPORTXML та IMPORTHTML та Google Таблиці можна збирати будь-які дані з сайтів безкоштовно [1-2].

За допомогою функції IMPORTXML можна збирати практично будь-які дані з html-сторінок: заголовки, описи, мета-теги, ціни тощо.

Функція IMPORTXML використовує мову запитів XPath і дозволяє парсити дані з XML-фідів, HTML-сторінок та інших джерел (рис. 2).

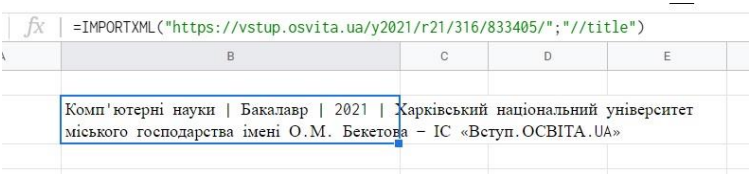

Рисунок 2 – Приклад використання формули IMPORTXML

Функція приймає два значення:

1. Посилання на сторінку або фід, з якого необхідно отримати дані;
2. XPath (XML Path Language) – спеціальний запит, який вказує, який саме елемент із даними потрібно спарсити.

У формулу можна також додавати назви осередків, які містять потрібні дані. За допомогою функції IMPORTHTML можна зібрати дані з таблиць або списків на сторінці.

Функція IMPORTHTML приймає три значення:

1. Посилання на сторінку, з якої потрібно зібрати дані.
2. Параметр елемента, який містить потрібні дані. Якщо треба зібрати інформацію з таблиці, вказується table. Для парсингу списків є параметр «list».
3. Число — порядковий номер елемента в коді сторінки.

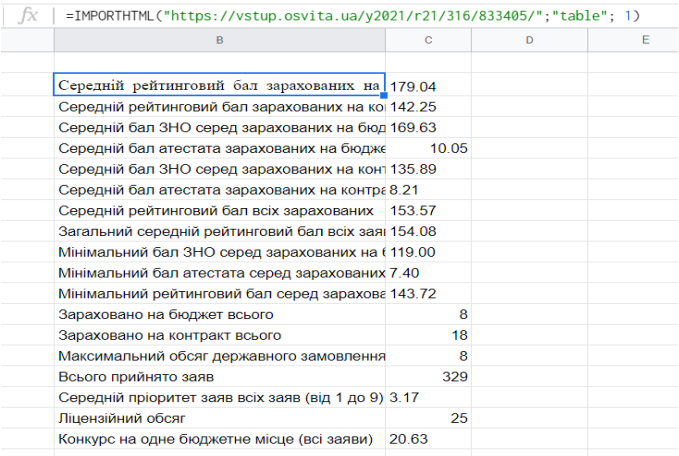

Рисунок 3 – Приклад використання функції IMPORTHTML

Висновки Розробка парсерів є популярною послугою і цінною навичкою при роботі з сервісом, який не надає API, що робить це питання

актуальним. Парсинг – це корисний інструмент для бізнесу, адже без ретельного збору даних не обходиться жоден глибокий аналіз конкурентів. Парсинг допомагає прискорити процес вилучення даних, зняти з людини навантаження нескінченної рутинної роботи та уникнути помилок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Docs Editors Help [Електронний ресурс]. – https://support.google.com/docs/answer/3093339?hl=en
2. Docs Editors Help [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://support.google.com/docs/answer/3093342?hl=en

СЕКЦІЯ 3
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ

УДК 004.65

Бородіна К.А.[1], Денисенко О.І.[2]

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ З ОБСЛУГОВУВАННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Питання забезпечення якісного експлуатування житлового фонду, своєчасного ремонту й покращення умов проживання населення належать до пріоритетних напрямків державної житлової політики. Організації, що обслуговують житловий фонд, займають важливе місце у сфері житлово-комунального господарства, що багато в чому визначає якість реалізації соціальної функції народного господарства. Ефективність їхнього функціонування неможлива без належної інформаційної бази. Для того, щоб обмінюватися інформацією між усіма зацікавленими сторонами бажано мати інформаційний ресурс в мережі Інтернет, який надає детальну інформацію стосовно усіх показників по обслуговуванню багатоквартирних житлових будинків.

Мета роботи – проектування та створення Web-ресурсу для громадської організації «Солідарна Справа Громад» з інтегрованою інформаційною системою для аналізу ефективності надання послуг з обслуговування багатоквартирних будинків з метою популяризації та поширення вдалого досвіду.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі задачі:

1. провести огляд подібних ресурсів та обрати інструменти для створення сайту.

[1] студентка групи КНТ-819сп, НУ «Запорізька політехніка»

[2] к.т.н., доц. каф. САОМ, НУ «Запорізька політехніка»

2. спроектувати базу даних та наповнити її детальною інформацією стосовно умов обслуговування багатоквартирних будинків в місті Запоріжжя;
3. розробити інструменти по адмініструванню бази даних;
4. провести аналіз ефективності обслуговування будинків з подібними параметрами різними обслуговуючими організаціями;
5. забезпечити можливість популяризації та поширення вдалого досвіду управління.

Процес проектування та створення інформаційного ресурсу супроводжувався використанням загальних схем та методів системного аналізу [1]. Враховуючи контент та необхідний функціонал сайту були досліджені та обґрунтовані інструменти для створення ресурсу, а саме – використання СУБД MySQL та серверних скриптів на мові PHP. Основою інформаційної системи є база даних, яка адмініструється через WEB-інтерфейс сайту. Структура бази даних передбачає зберігання інформації стосовно організацій, які займаються обслуговуванням багатоквартирних будинків в Запоріжжі, суб'єктів, яким надаються послуги, детальні характеристики будинків – рік введення в експлуатацію, площа, стан покрівлі, матеріал стін, проведення капітального ремонту тощо. В окремих таблицях зберігається інформація стосовно фінансових надходжень та витрат. Проведена нормалізація структури бази даних. Для зручності користування інформаційною системою виконана картографічна прив'язка суб'єктів обслуговування. Передбачена також можливість зворотного зв'язку з мешканцями будинків, де вони можуть залишати свої коментарі, побажання та оцінювати якість та ефективність обслуговування, що в кінцевому рахунку впливає на рейтинг обслуговуючих організацій. При набутті достатнього рівня статистичних даних інформаційна система дозволить визначити рейтинг ефективності організацій, які займаються обслуговуванням будинків.

Витрати, які несуть мешканці будинків можна поділити на дві категорії: перша категорія витрат обумовлена тарифами, які встановлюються місцевими органами влади і не залежать від обслуговуючих організацій, друга категорія витрат формується безпосередньо обслуговуючими компаніями. Саме ця складова визначає ефективність роботи обслуговуючих організацій. Ключовим параметром оцінки роботи організації є витрати мешканців на обслуговування 1 кв.м. житлової площі. Доступність, публічність та відкритість даних, які надає інформаційна система дозволяє мешканцям оцінити якість та ефективність надання послуг для будинків з подібними характеристиками та при бажанні обрати іншу обслуговуючу організацію

або іншу форму обслуговування. Такі дії будуть створювати конкуренцію серед обслуговуючих структур, знижувати корупційну складову і в кінцевому рахунку підвищувати якість управління житловим фондом. Використовуючи відкриті статистичні дані інформаційна система також дозволяє оцінити та порівняти умови обслуговування будинків в Запоріжжі з іншими містами та регіонами України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбань О.М., Бахрушин В.Є. Основи теорії систем та системного аналізу. - Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. - 204 с.

УДК 004.9

Волков П. С.[1], Терещенко Е. В.[2]

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ

Технологічні процеси в металургійній промисловості відрізняються підвищеною питомою витратою енергії, тому питанням енергозбереження та енергоефективності на металургійних підприємствах надається особлива увага. Рішення проблеми енергоефективності вимагає створення і впровадження відповідних механізмів управління на рівні металургійного підприємства, що дозволяють координувати і регулювати процес енергоспоживання. Одним з таких механізмів в практиці управління енергоспоживанням є енергоаудит. Енергоаудит проводиться для того, щоб скоротити споживання енергоресурсів та фінансові витрати на них.

Об’єктом дослідження в даній роботі є проведення енергоаудиту підприємства металургійної галузі. Предмет дослідження складають програмні продукти для проведення енергоаудиту підприємства металургійної галузі. Мета роботи полягає в розробці аналітичної панелі моніторингу та прогнозування ризиків перевитрат енергоспоживання підприємства металургійної галузі.

[1] студент групи КНТ-220м, НУ «Запорізька політехніка»

[2] доц. каф. САОМ, НУ «Запорізька політехніка»

Для виконання аналітичної панелі було обрано Javascript, так як вона має клієнтську частину. JavaScript – це мова програмування, що дозволяє зробити Web-сторінку інтерактивною, тобто такою, що реагує на дії користувача. Для реалізації графіків використано бібліотеку Plotly.js, яка є дуже гнучкою в налаштуваннях.

Аналітична панель містить три розділи: моніторинг, аналіз часових рядів, прогнозування.

У першому розділі розташована повна інформація по енергоспоживанню підприємства, що полягає у відображенні:

– абсолютного значення споживання електроенергії кВт;
– абсолютного значення ринкової ціни на електроенергію ;
– прогнозованого значення споживання електроенергії кВт;
– прогнозованого значення ринкової ціни на електроенергію ;
– відхилення прогнозованого від фактичного значення споживання електроенергії кВт;
– ціни відхилення (ризик перевитрат за неточності прогнозу) прогнозованого та фактичного значення споживання електроенергії кВт.

Примітка. Можливість моніторингу даних у реальному часі передбачена при підключені до ERP системи ДСС.ERP ДССSAPR3 на основі СУБДOracle, мова програмування PLSQL. Дані зберігаються у вигляді таблиць. Для прикладу використано статистичні дані, що наведено у [1].

Для другого розділу в аналітичній панелі використано ринкову ціну, що взято з внутрішніх джерел ERP, та проведено такі розрахунки:

– ризик перевитрат грн.\кВт-год;
– ризик перевитрат за неточності прогнозу.

У третьому розділі відображена діаграма прогнозування абсолютного значення споживання електроенергії кВт.

Інтерфейс застосунку є зручним для використання та інтуїтивно зрозумілим для користувачів-аналітиків (рис.1).

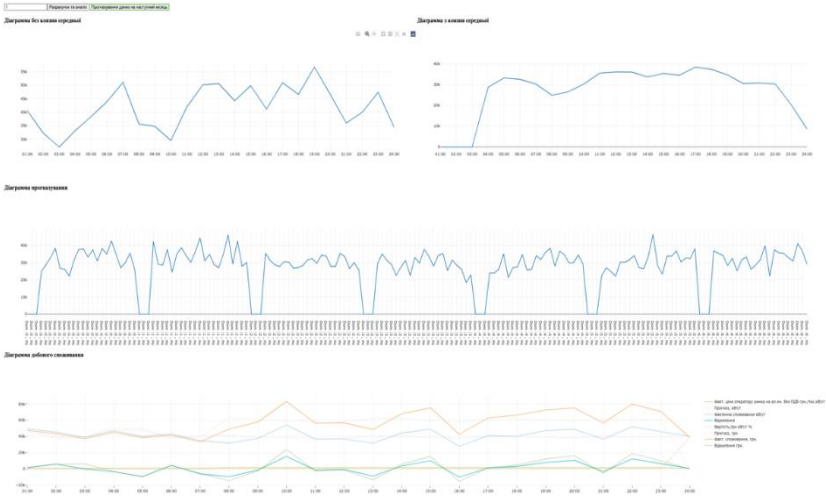

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд кнопок для роботи з панеллю

На рис. 1 зображено діаграми, на яких дані оновлюються кожну годину або за вибором дослідника. У застосунку присутні дві кнопки («Розрахунок та аналіз» і «Прогнозування даних на наступний місяць») та одне поле вводу, яке передбачає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

Висновки. Розроблено аналітичну панель для моніторингу та прогнозування ризиків перевитрат енергоспоживання підприємства металургії. Аналітична панель автоматизує роботу з даними: якщо натиснути будь-який об’єкт візуалізації, то всі показники автоматично перерахуються. Галузь використання – енергоаудит на виробництві. Цільовою аудиторією є аналітики, працівники компаній, які можуть проаналізувати дані по енергоспоживанню та розробити план по оптимізації енергоспоживання підприємства металургійної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кійко, С.Г. Методологія предиктивної адаптації управління портфелями проєктів енергозбереження на металургійних підприємствах : дис. … доктора техн. наук : 05.13.22 / Кійко Сергій Геннадійович. – Запоріжжя, 2021. – 300 с.

УДК 004.62

Зарицький О.В.[1], Костенко О.Б.[2]

ВПЛИВ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НА АТРИБУТИВНІ МНОЖИНИ ПРОСТОРОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Існують різні способи представлення реального світу, такі як: супутникові знімки, аерофотознімки, різного роду тематичні моделі місцевості тобто карти. Найбільш вживаним та спрощеним способом представлення геометрії реального світу є карти. Дуже часто кожен символ займає на електронній, чи то на друкованій карті поверхню більшу, ніж фізичні розміри представленої сутності, хоча і зменшується на коефіцієнт масштабу. Ця основна картографічна проблема викликана необхідністю чіткого сприйняття користувачем карти візуально. Але простір карти обмежений і, на жаль, картограф не може включити до карти всі природні об'єкти реального світу. Процедура визначення того, яка частина інформації повинна бути включена до карти, і як вона може бути спрощена для того, щоб бути символізованою і представленою користувачем картою, називається генералізацією [1]. Генералізація – відбір і спрощене представлення деталей, відповідних масштабу чи меті тематичні моделі місцевості (карти).

У контексті цифрових картографічних систем і географічних інформаційних систем (ГІС) генералізація набула ще більш широкого значення. Цифрова генералізація може бути визначена як процес отримання з джерела даних цифрових або закодованих символами картографічних даних, встановлених за допомогою застосування просторових і атрибутивних перетворень. Ціллю такого процесу є контроль рівнів деталізації інформації відповідно до обраної мети карти і цільової аудиторії її користувачів, а також збереження коректності представлення об'єктів в цільовому масштабі.

Кожна сутність простору (далі об'єкт) має ряд особливостей та параметрів, які при конвертуванні у цифровий вигляд представляються множинами атрибутів, що певним чином групуються в структурних файлах та базах даних (рис. 1).

Весь процес цифрового опису залежить від встановлених правил кодування та класифікації інформації [2]. Додаючи до цього мету генералізації, можна констатувати, що рівні деталізації атрибутивних

[1] викладач кафедри КН та ІТ, ХНУМГ імені О. М. Бекетова, к. т. н.
[2] доцент кафедри КН та ІТ, ХНУМГ імені О. М. Бекетова, к. ф.-м. н.

множин в базах даних та робочих наборах цифрових карт також можна контролювати відповідно до завдань користувача.

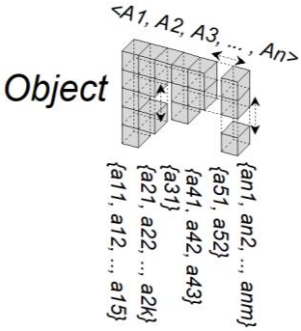

Рисунок 1 – Модель цифрового опису просторового об’єкта через атрибутивні множини

Якщо розглядати робочі набори цифрових карт як тривимірні масиви даних [2], то можна представити процес перетворення об’єктів між декількома структурними рівнями (за масштабом та обраною задачею) класифікації як на рисунку 2.

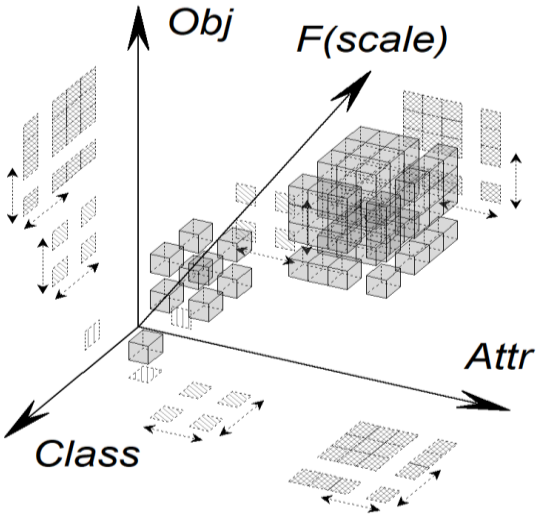

Рисунок 2 – Залежності робочих наборів цифрових моделей від рівня деталізації просторових об’єктів

Множина правил деталізації *F* може визначатися інструкціями генералізації просторових об'єктів за масштабами, або певними правами допуску користувача, або тематикою аналітичних задач і т. д.

Висновки. Застосування принципів генералізації цифрових моделей місцевості до процесу наповнення та представлення множинних атрибутів просторових об'єктів відкриває нові підходи з оптимізації баз даних. Формалізація та математичне обґрунтування запропонованої концепції генералізації атрибутивних множин в базах просторових даних є темою для подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Nakos, B. The Problem of Cartographic Generalization in the Context of Fractal Geometry. In: 1st Interdisciplinary Symposium on NonLinear Problems 21-22 January, NTU, Athens, Greece. 2000.

2. Zarytskyi O. V. Automation of geospatial objects converting to the classifications by European standards of data / O. V. Zarytskyi, O. B. Kostenko, M. V. Bulaienko // Mathematical Modeling and Computing. – 2020. – Vol.7, No.2. – P. 228–239. DOI: 10.23939/mmc2020.02.228.

УДК 004.45

Коваленко О.О.[1], Синиціна Ю.П.[2]

ПОШУКОВЕ ПРОСУВАННЯ (SEO АНАЛІЗ) САЙТУ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поряд з традиційними поглядами на склад комунікацій, система Інтернет-комунікацій з користувальницької аудиторією, освітніх послуг має власні, унікальні інструменти: пошукове просування або SEO (Search Engine Optimization) [1]. Пошукова оптимізація (також просування сайту, «розкрутка» сайту, оптимізація сайту, пошукова оптимізація) - набір дій по зміні сайту і елементів зовнішнього середовища з метою отримання якісних результатів пошуку в пошукових системах по заданих запитах. Найбільш популярними пошуковими системами в Україні є: Google, Bing пошук, Yahoo та Яндекс [1]. Пошукове просування створює постійний і стабільний потік клієнтів, освітніх послуг. SEO аналіз сайту - це детальний розбір онлайн-ресурсу, який проводиться з метою його

[1] курсантка гр. ПД-131 Дніпропетровського Державного університету внутрішніх справ

[2] доцент кафедри економічної та інформаційної безпеки, к.т.н.

розкручування і загального поліпшення (зручний функціонал, простота використання і так далі) [1]. Аудит дозволяє не тільки просунути ресурс в топові позиції, а й удосконалити його юзабіліті і контент в цілому. SEO аудит сайту - це досить складний процес, що включає в себе [1, 2]: аналіз структури веб-ресурсу (оцінка повноти охоплення і логіки подання матеріалу, визначаються неіснуючі посилання і посилання на непрацюючі веб-сторінки); аналіз юзабіліті (оцінка зручності користування з точки зору звичайного відвідувача); аналіз контенту. Контент - це найважливіша складова будь-якого ресурсу. Оцінка контенту проводиться з урахуванням цілого ряду параметрів. Перш за все - це унікальність тексту і графічного матеріалу. Загальні результати SEO аналіз сайту закладу вищої освіти наведені на прикладі Дніпропетровського державного університету внутрішній справ (ДДУВС), у табл. 1. [2]. За результатами загального SEO аналіз були виявлено деяку кількість помилок в роботі сайту ДДУВС [2, 3], перелік найбільш суттєвих помилок наведено в табл.2.

Таблиця 1– Загальні результати SEO аналіз сайту ДДУВС

Оновлення сайту	Кожен день у 14-43
Оцінка сайту	79%
Успішні тести	41
Помилки	6
Попередження	4
Інформаційне повідомлення	27

Згідно аналізу контенту було завантажено 137 ресурсів (всі елементи сторінки: зображення, відео, скрипти та інше). Для того, щоб сторінка завантажувалася швидко, до розміру ресурсів потрібно використати стиснення тексту, скоротити HTML, JS і CSS, використати WebP замість JPEG, включити кешування даних.

Результати кількісного та якісного аналізу швидкості (юзабіліти) завантаження сайту ДДУВС з комп'ютера та з мобільного телефону від Google наведено у таблиці 3. В якості критеріїв оцінки було запропоновано для кількісного аналізу – час у секундах, для якісного – «погано», «добре», «відмінно» - 1-4 с. За результатами аналізу юзабіліти потрібно звести розмір зображень до мінімуму: це прискорить завантаження ресурсів. Оптимальний формат і стиск зображень дозволяє скоротити їх обсяг.

Таблиця 2 – Помилки в роботі сайту ДДУВС

№	Найменування помилки	Параметр	Фактичні параметри	Оптимальні параметрі
1.	Контент	Розмір завантажених ресурсів	6901 Кб	1600 КБ.
2.	Юзабіліти з ПК	Швидкість завантаження	8с	1-4 с
3.	Юзабіліти з мобільного	Швидкість завантаження	26,9 с	1-4 с
4	Помилки HTML коду	Знайдено 100 помилок і 50 попереджень.		
5	SSL-сертифікат	Сайт доступний за HTTPS. Підключити на 1 рік безкоштовно (REG.RU)	Закінчення дії сертифікату	
6	Область екрану	Ширина сторінки перевищує ширину області екрану		Адаптуйте контент для області екрану

За основними параметрами сайт ДДУВС є популярним серед користувачів: популярність сайту складає 3 з 5.

За результати дослідження про доступність сервісів і даних: поточний статус сайту dduvs.in.ua - не знайдено небезпечного контенту, не містить вірусів та домен не знайдений в реєстрі заборонених сайтів. Фактор посилання – 3, фактор трафіку – 2, фактор довіри-3.

В рамках дослідження також було проаналізовано загальні характеристики сайту в мережі Інтернет: відвідуваність, соціальний трафік, рейтинг Alexa (вибудовує рейтинг сайтів на основі даних, які відправляються на центральний сервер від користувачів, які встановили плагін в браузері), географія аудиторії, виявлені схожі сайти, результати останньої перевірки сайту співробітниками ДДУВС та історію IP-адрес. За результатами аналізу за 1 день сайт переглядають 13700 чоловік та відвідують - 2200. Сайт займає 103045 місце в світі та 849 в Україні. Аналіз сайту ДДУВС проводяться за допомогою Googlt analityc.

Таблиця 3 - Результати кількісного та якісного аналізу швидкості (юзабіліти) завантаження сайту ДДУВС

№	Швидкість завантаження	0 - 100,	Критерій оцінки	Параметри	Час, с	Критерій оцінки
1	З комп'ютера	8 с	погано	Відрисування великого контенту	9	погано
				Час затримки при введенні	12 мс	добре
				зсув макета	1	погано
2	З мобільного	26,9 с	погано	Відрисування великого контенту	40	погано
				Час затримки при введенні	131мс	погано
				зсув макета	2	погано

За результатами оцінювання визначено, що посилання на сайт ДДУВС є природнім тому, що тест проблемний, коли відсоток SEO-посилань більше 60, (для сайту ДДУВС він складає 15%). Довіра сайту Google Trust Rank (умовне позначення рівня довіри до сайту від пошукових систем, зокрема Google має позивну динаміку, тому, що чим нижчий цей показник тим довіра вище. В той же час Domain Rank (це рівень якості домену) за шкалою від 1 до 100. Для сайту ДДУВС складає 18. Чим вище показник, тим цінніше посилання з нього і тим швидше сторінки сайту потраплять в індекс. Прямі посилання зі сторінок 3-4 рівня сайту з високим Domain Rank можуть бути цінніше, ніж посилання з головної сайту на домені з низьким рівнем цієї метрики. Посилання з соціальних мереж не мають визначального значення для положення сайту у видачі та залишають поза передачею йому вагу, але опосередковано впливають на просування. За результатами аналізу соціальних мереж визначено, що посилання на сторінку у Facebook знайдено та кількість лайків не дуже висока 6024. Потрібно активізувати посилання.

Пошукові системи звертають увагу на час завантаження сторінки сайту по одній досить простої причини: чим більше повільних сайтів потрапляє на перші позиції пошукової видачі конкретної пошукової системи, тим рідше користувачі будуть її використовувати. Виходить, щоб не поступитися позиціями конкурентній пошуковій системі, потрібно на першій сторінці видачі відображати тільки ті результати, які мають оптимальний час завантаження сайту і не засмучують відвідувачів

необхідністю довго чекати. До того ж час завантаження сторінки сайту значно впливає на поведінкові фактори, які є одними з найважливіших для просування веб-ресурсів [4].

Перша й найпоширеніша причина низької швидкості сайту — це перевантаження сервера. Друга причина цієї проблеми — велика кількість непотрібних зображень. Зображення з високою роздільною здатністю приносять мало користі. Навпаки, вони можуть впливати на швидкість завантаження сайту [4]. Прискорення сайту також піднімає конверсію. Для прикладу - графік залежності конверсії від часу завантаження

При збільшенні швидкості завантаження з 4-5 до 10-13 секунд конверсія знижується з 2-3% до 0,5-1%, тобто довге завантаження сторінок сайту в кілька разів знижує конвертацію трафіку в цільове звернення. Зростання швидкості завантаження на одну секунду призводить до падіння конверсії трафіку на 0,09%. Стиснення зображень зменшує обсяг зображень на 70-98% без візуальної втрати якості зображень: Конкуренція щодня зростає, тому, щоб залишитися в списку лідерів, потрібно постійно щось удосконалювати (контент, дизайн, ключові запити і так далі). Веб-ресурс повинен бути не просто привабливим, але і корисним для кожного відвідувача. Для визначення недоліків проводиться аналіз статистики в спеціальних програмах, а також додатково попрацювати з відгуками користувачів [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Синиціна Ю.П., Станіна О.Д. Rationale for the relevance of digital communication in higher education institutions Digital Economyand Digital Society. Katowice, University of Technology, 2021. mon # 45. С. 148-156.

2. Синиціна Ю.П., Бекішев А. Методологічні аспекти цифрової комунікації закладів вищої освіти. *Науковий вісник*. 2021. № 3. URL: https://er.dduvs.in.ua/handle/123456789/7245 (дата звернення: 13.05.2022).

3. Сайт ДДУВС : веб-сайт. URL: https://dduvs.in.ua/ (дата звернення: 12.05.2022).

4. Мельник Л.Г., Корінцева О.І., Старченко Л.В. Маркетингова цінова політика: навч. посіб. для студ. виш. навч. закл. Суми, 2007. 240 с.

СЕКЦІЯ 4
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЦІ, ЕЛЕКТРОНІЦІ, ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ ТА ЕКОНОМІЦІ

УДК 004.5

Гавришко А.Ю.[1], Терещенко Е. В.[2]

РИЗИКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ МАНІПУЛЯЦІЙ В УМОВАХ ВІЙНИ

Застосування політики постправди в умовах війни має великі шанси на успіх у зв'язку з високим рівнем стресу, пригніченості, смертельної небезпеки кожного, страху за життя близьких, браку інформованості. Політика постправди застосовує перенесення фокусу уваги з об'єктивної істини на почуття та емоції, які нав'язуються з певною метою для полегшення маніпуляційних дій. Одним з головних факторів успіху розповсюдження дезінформації є неможливість отримати актуальні дані в умовах щільної інтенсивності подій, що відбуваються як поруч, так й на всій території воєнних дій, а також місць евакуації як в країні так й за кордоном. Для того, щоб вибудувати плани виживання, евакуації, допомоги близьким, людина постійно знаходиться в пошуках інформації, яку в багатьох випадках складно перевірити.

Технології дезінформації такі як «ефект тухлого оселедця», півправда, прямі закиди неправдивої інформації, створення фейків розробляються з огляду на особливості мислення людини, що стає критичним в умовах небезпеки та браку джерел інформації [1]. Отже, в умовах бойових дій актуальною є тема інформаційного потоку, його осмислення, подачі та сприйняття. Людина може зосередитися на запам'ятовуванні всього потоку інформації або спиратися на власні логічні висновки [2].

Виділяють три види мислення: контрфактичне, кліпове та критичне. Людина застосовує: кліпове мислення, щоб отримати оптимальну для адекватного сприйняття кількість інформації та намагатися зрозуміти її важливість і значення; критичне, щоб проаналізувати інформацію з точки зору доказової аргументованості; контрфактичне – щоб уявити альтернативні варіанти розвитку подій, усвідомити їх наслідки та,

[1] студент групи КНТ-819, НУ «Запорізька політехніка»

[2] доц. каф. САОМ, НУ «Запорізька політехніка»

залежно від них, діяти задля їх реалізації або попередження [3]. Етапами критичного мислення є постановка мети; визначення проблеми; висунення припущень; наявність відправної точки зору; використання інформації й аргументації; формування понять та ідей щодо критичного роздуму; висновки й інтерпретація; наслідки та результати роздумів. Така структура притаманна й контрфактичному, й кліповому мисленню. Отже, мислення сучасної віртуалізованої людини є одночасно кліповим, контрфактичним і критичним, що допомагає досліджувати реальність та користуватися інформацією.

За останні десятиліття, в умовах глобалізації сформувалася «усереднена» людина, яка не ставить цілей по удосконаленню себе й оточуючого порядку, не бере на себе відповідальність, усвідомлює свою посередність і задоволена цим [3]. Для такого користувача інформації сам факт її оприлюднення, особливо через центральні медіа, є підставою не піддавати сумніву її достовірність. Що дає можливість маніпулювати свідомістю великих мас людей. Створення фейків експлуатує кліпове мислення, бо закид фейку не супроводжується подальшим його розвитком й обґрунтуванням [1].

Авторами було проведено незалежне опитування для визначення кліпового типу мислення за методикою [4] серед академічної спільноти: студентів, школярів та викладачів (26 осіб). Цікавим є не тільки загальний висновок, що кількість з кліповим мисленням складає 50% від опитаних, а й аналіз відповідей за окремими запитаннями. Визначили важливість візуальної складової сприйняття інформації 64%, високу швидкість зміни фокусу уваги 80%, зацікавленість в інформаційних технологіях 81% та нових електронних гаджетах 68%. При цьому готовність приймати швидкі рішення в екстремальних ситуаціях 73%. Брати відповідальність за свою діяльність підчас навчання 62%. Користуватися для знаходження інформації інтернетом 89%.

За результатами дослідження робимо висновок, що сучасні технології дозволяють активно розвивати всі типи мислення. Контроль над емоційним станом, фактичне підтвердження, перевірені джерела інформації та розширення загального горизонту знань дозволяють зупинити дезінформацію [1]. Усвідомлене користування інформацією є найголовнішим принципом протистояння гібридній складовій підчас воєнних дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. https://www.arthuss.com.ua/books-blog/yak-vyzhyty-v-epokhu-postpravdy
2. Chuyko, H. The Influence Of Informational-Communicative Technologies On The Formation Of Clip Of Individual And Social

Consciousness/H. Chuyko, Y. Chaplak // Psychological Journal. – 2018. –V 4, No 4. – P. 37-53 doi.org/10.31108/2018vol14iss4pp37-53
3. Chuyko, H. Specifics Of Information On The Internet/H. Chuyko, I. Zvarych // Psychological Journal. – 2019. –V 5, No 12. – P. 21-42 doi.org/10.31108/1.2019.5.12.2
4. Літвінова М. Б. Досвід діагностування кліпового мислення / М. Б. Літвінова // Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки. - 2017. - Вип. 76(3). - С. 140-145. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2017_76%283%29__30

УДК 004.9

Езекелі Д.О.[1], Коряшкіна Л.С.[2]

АНАЛІЗ СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКІВ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ В ГЕОГРАФІЧНОМУ РЕГІОНІ MENA

Зазвичай сектор ІТ-технологій в будь-якому регіоні відносять до загального hi-tech, що включає в себе також електроніку, робототехніку та передові технології.

В роботі розглянуто лише країни Малого Близького Сходу (найпівнічніші країни Африки та Аравійський півострів), оскільки в науковій літературі існує ціла низка досліджень розвитку ІТ-галузі в інших регіонах – Ірані, країнах Південної Європи (Турція, Кіпр, Мальта), Африканського рогу (Судан, Сомалі, Джибуті), Середньої Азії (Туркменія, Таджикістан, Узбекістан, Киргізія), Афганістані.

Історично регіон Малого Близького Сходу розвивався за рахунок експорту вуглеводнів (газ, нафта та продукти нафтохімічної промисловості) та логістики (тут пролягає головний шлях з Африки в Європу та Азію). При цьому тут не розвинене сільське господарство та не дуже розвинене виробництво. Сфера високих технологій тут з’явилася за більшістю як напрямок реінвестиції коштів від видобутку нафти. При цьому перспектива цього ринку одна з найбільших у світі, що пов’язано з постійним економічним зростанням, позитивними демографічними показниками та меншим порівняно з країнами Західної Європи та США соціальним навантаженням на державу і регуляцій.

[1] Студент групи 124-18з-1, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] К. ф.-м. н., доцент кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

Якщо враховувати культурний аспект (а він важливий як в B2C(бізнес для користувача), B2B(бізнес для бізнесу) сегментах), країни Близького Сходу є орієнтиром для мусульманських країн і регіонів у всьому світі (Південна Європа, Суб-Сахарська Африка, Закавказзя, Центральна Азія).

В роботі детально проаналізовано основні напрямки діяльності IT-компаній регіону MENA в галузях фінансових, енергетичних, сільськогосподарських, спортивних технологій, технології нерухомості, соціальної економіки та інш. Виявлені перспективні сфери розвитку за країнами.

Оцінені ризики та втрати під час входу на ринок для IT-компаній різних типів, від стартапів до продуктових і сервісних.

УДК 658+007.8:004.94

Копач Т. М.[1], Бублик М.І.[2]

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ

Сьогодні 61% всіх інтернет продажів в світі припадає на одяг та взуття, тому проблема аналізу управління людським капіталом відіграє визначальну роль при забезпечення стабільного функціонування суб'єктів господарської діяльності. Вагомим чинником для здійснення ефективної діяльності підприємств та досягнення високої конкурентоспроможності є завдання заохотити клієнтів, які користуються послугами інтернет купівлі, купувати більше, залишати більше позитивних відгуків і приносити прибуток бізнесу. У сучасних умовах виникнення перманентних криз, зумовлених російсько-українською війною, набуває щоразу більшої актуальності проблема використання електронної комерції. Це створює передумови для постійного пошуку сучасних та ефективних інструментів управління цим.

Вивченням теоретико-методологічних засад розвитку інструментів людського капіталу на макро- та мікрорівнях займався значний пласт вітчизняних вчених. У своїх роботах Бублик М. І. [1-5], Висоцька В. А. [2], Короленко О. Б. [2], Мацелюх Ю. Р. [2], Піхняк Т. А. [3] пропонують використовувати мережеве моделювання при управлінні

[1] аспірантка групи МЕа-21з, НУ «Львівська політехніка»
[2] професор кафедри ММП, НУ «Львівська політехніка», д.е.н., професор

інтенсивністю використання людського капіталу на підприємствах електронного бізнесу. Соціально-економічні та економіко-екологічні складові управління розглянуто у працях [6-9] на глобальному та регіональному рівнях. Визначальну роль освітньої та наукової складової в управлінні людським капіталом підкреслено в роботі [10]. Рівень компетентності персоналу, сформованого за сучасними вимогами при відборі працівників, автори [11] закладають в основу розвитку на підприємствах смарт-технологій, впровадженні інтелектуальних систем для розвитку смарт-міст [12, 13]. До інструментів оцінювання якості управління людським капіталом автори [14, 15] пропонують включати систему економічного оцінювання шкоди, завданої навколишньому середовищу господарською діяльністю підприємств, що прогнозується за допомогою апарату нечіткої логіки та нечітких множин.

У даній роботі ми обрали в якості датасету величезний масив даних (23486 записів) з десятимірним розміром атрибутів. Для статистично-аналітичної обробки даних доцільно було зменшити число одиничних записів, об'єднуючи їх у кластери з подібним набором властивостей. Конструювання цього процесу не має сенсу без встановлення бази для аналізу на початку. А саме, дослідника може цікавити аналіз в розрізі віку ревьюера, в розрізі ID товару тощо. Для реалізації систематизації даного аналізу, було використано метод ієрархічного агломеративного кластерного аналізу багатовимірних даних.

Для проведення кластерного аналізу було підготовлено наш набір даних, сформовано таблицю «об'єкт-властивість», шляхом виведення середніх показників для полів Age, Rating, Recommended IND, Positive Feedback Count для кожного виду одягу. Для цього було проведено консолідацію даних та знайдено середнє значення для кожного з показників: Age, Rating, Recommended IND, Positive Feedback Count.

Провівши нормування даних, було проведено кластерний аналіз за методом Joining (tree clustering), що має назву ієрархічна класифікація. У результаті чого була отримана дендрограма (рис.1).

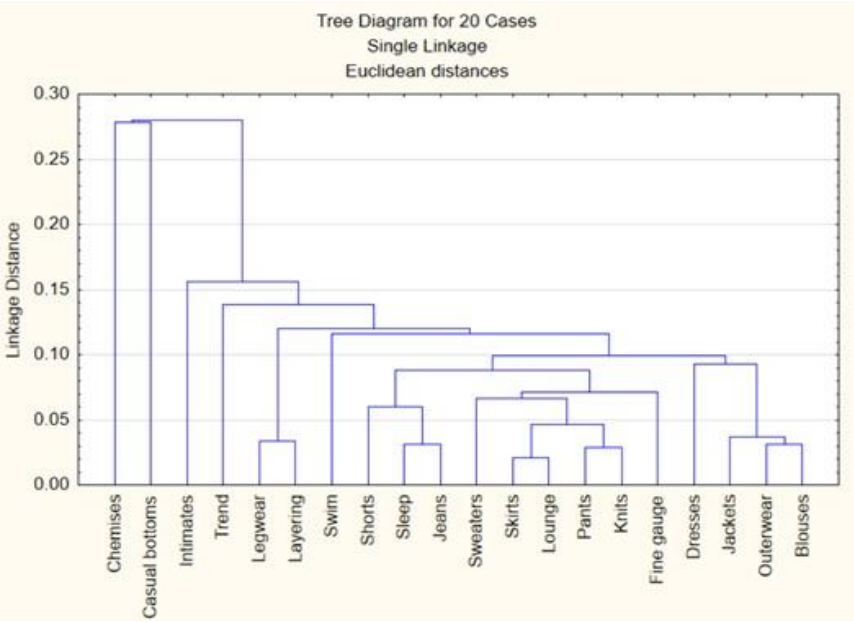

Рисунок 1 - Дендрограма

Аналізуючи отриману дендрограму, можемо зробити висновок, що Skirts та Lounge мають найбільш схожі значення за змінними Age, Rating, Recommended IND, Positive Feedback Count, саме тому вони об'єднуються в спільний кластер. За тою самою аналогією відбувається об'єднання усіх інших змінних та кластерів, до тих пір, поки не утвориться останній загальний кластер. З отриманої дендрограми можемо зробити висновок, що клієнти, які замовили Skirts з великою ймовірністю відносяться до тої самої вікової категорії що й клієнти які замовили Lounge, також вони найбільш подібно оцінюють товар. Наступними по схожості йдуть Pants та Knits і тд.

Ця інформація допомагає нам зрозуміти потреби клієнтів і рекомендувати товар відносно їхніх попередніх покупок, що допоможе збільшити кількість продажів та прибутку онлайн-магазину одягу.

Висновки. Таким чином, обговоривши існуючі інструменти управління людським капіталом, бачимо, що найпоширеніший рейтинг одягу серед покупців є 4, а середній вік покупця 43 роки. Це дає змогу проаналізувати на яку вікову категорію та на який одяг варто звертати увагу та який принесе більший дохід та підвищить рентабельність онлайн магазину одягу. Також було вияснено, що більшість людей, приблизно

80%, після покупки певного товару рекомендують його та залишають позитивний відгук, а лише 20% не можуть рекомендувати даний товар та залишаються не задоволені. Так як ми проаналізували та зрозуміли, який одяг найчастіше купують, можемо зробити висновок, що саме його нам потрібно просувати та акцентувати увагу, для збільшення популярності компанії та її рентабельності, а відповідно речі які мають найнижчі відгуки та не рекомендуються покупцями, показувати останніми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик М. І. , Копач Т.М., Линда Р.І. Вплив людського капіталу на розвиток підприємства. *Економічний аналіз*. 2019. №29 (4). С. 113-120.
2. Matseliukh Y., Vysotska V., Bublyk M., Kopach T., Korolenko O. Network Modelling of Resource Consumption Intensities in Human Capital Management in Digital Business Enterprises by the Critical Path Method. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. V.2851. P. 366–380.
3. Bublyk M., Kopach T., Pikhniak T. Analysis of human-capital development tools in insurance companies. *Economics. Ecology. Socium*. 2021. №5 (2). P. 40-48.
4. Бублик М. І. Модель економічного оцінювання техногенних збитків в національному господарстві. *Black Sea Scientific Journal of Academic Research*. 2014. №12 (5). С. 44-50.
5. Бублик М. І., Коропецька Т.О. Аналіз методів економічної оцінки збитків, завданих лісовому господарству надзвичайними ситуаціями техногенного характеру. *Вісник НУЛП.* 2008. № 611. С. 71–80.
6. Комарницький І. М., Бублик М. І. Оцінка техногенних збитків та аналіз підходів до їхнього розрахунку у глобальному та регіональному аспектах. *Вісник НУЛП.* 2008. № 628. С. 134–144.
7. Бублик М. І., Бей М. Р. Особливості «зеленої» економіки та основні інструменти її трансформування в соціально-орієнтовану систему. *Вісник НУЛП.* 2016. № 847. С. 29–34.
8. Бублик М. І., Бабій Т.І. Розвиток логістики в сучасних умовах функціонування ринку. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. №19 (6). С. 138-142.
9. Бублик М. І. Механізм регулювання техногенних збитків промислових підприємств: логістика рециклювання як інструмент його застосування. *Вісник НУЛП.* 2012. №749. С.530 - 537.

10. Bublyk M., Dulyaba N.I., Petryshyn N.Y., Drymalovska K.V. Analysis of the development of educational and scientific activity of institutions of higher education. *Economic analysis*. 2018. №28 (1). P. 30-39.
11. Bublyk M., Udovychenko T., Medvid R. Concept of smart specialization in the context of the development of Ukraines economy. *Economics. Ecology. Socium*. 2019. №3(2). P. 55-61.
12. Bublyk M., Matseliukh Y., Motorniuk U., Terebukh M. Intelligent system of passenger transportation by autopiloted electric buses in Smart City. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. V. 2604. P. 1280-1294.
13. Бублик М. І. Страхування техногенних збитків–новий сегмент на ринку екологічного страхування в Україні. *Вісник НУЛП.* 2009. № 640. С. 23–33.
14. Bublyk M. Economic evaluation of technogenic losses of business entities on fuzzy logic based opportunities. *Zarzadzanie organizacja w warunkach niepewnosci teoria i praktyka*. 2013. P. 19 – 29.
15. Kuzmin O.Y., Bublyk M.I., Rybytska O.M. The application of fuzzy logic to forecasting of technogenic damage in the national economy. *Вісник НУЛП.* 2014. №790. С. 63 – 73.

УДК 336.747

Кулак К.О.[1], Яковлева І.О.[2]

ВИКОРИСТАННЯ ДЕБЕТОВИХ ПЛАТІЖНИХ INTERNET-СИСТЕМ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ

Електронна комерція (electronic commerce) – це придбання чи продаж товару за допомогою електронних носіїв, чи через мережу, подібну до Internet. Цикл електронної комерції становлять п'ять процесів: доступ до інформації, оформлення замовлення, оплата, виконання замовлення, а також післяпродажне обслуговування і підтримка. Суть процесу продажу полягає в отриманні грошей за товари або послуги. За широкої різноманітності механізмів оплати як існуючих, так і тих, що розробляються, ця частина електронної комерції, ймовірно, найбільш

[1] студентка, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

[2] канд. техн. наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

жвава і чутлива до змін. Покупці можуть використати пластикові картки, електронні чеки, цифрові гроші (digital cash) і навіть те, що називають мікрогроші (microcash), коли сума платежу становить лише декілька центів. Для здійснення розрахунків і платежів між комерційними структурами, фінансовими установами та користувачами мережі в процесі купівлі-продажу товарів та послуг через Internet існують платіжні системи (e-payment system). Саме наявність платіжної системи дозволяє створювати повнофункціональні віртуальні торгові підприємства, в яких здійснюється весь технологічний процес купівлі-продажу товару чи послуги [1].

На сьогоднішній день ринок платіжних систем світу досить насичений.

Найпоширенішими у світі системами електронної готівки є CyberCash та DigiCash. До дебетових платіжних систем належать також PayPal, NETPAY, NetCash, GoldMoney.

Залежно від території функціонування платіжної системи та місцезнаходження її платіжної організації електронні платіжні системи можуть бути міжнародними і внутрішньодержавними. В Україні на законних підставах діють міжнародні електронні платіжні системи «American Express», «MasterCard», «Visa», «UnionPay International» [2].

До основних послуг, які надають найпотужніші електронні платіжні системи, можна віднести такі:

- пін-коди для поповнення рахунку мобільного телефону;
- оплату послуг Інтернет-провайдерів;
- "тарілки" НТВ+,
- "золоті монети" та інші бонуси для он-лайн ігри, софта;
- різні пожертвування.

За електронні гроші вже можна купити практично все, що продається в Інтернеті - від автомобільних шин до книг і страховки, не кажучи вже про побутову техніку, доставку квітів, подарунки-сувеніри, замовлення квитків, купівлю рекламних місць на сайтах, пресу, завантаження музичних і відео файлів. Навіть є можливість заплатити за дистанційну освіту.

За допомогою багатьох електронних платіжних систем можна:

• проводити розрахунки з іншими користувачами, оплачувати товари і послуги в мережі;

• обговорювати з партнерами умови торгових операцій за допомогою голосового сервісу, відеоконференції, захищеної WM-пошти;

• одержувати і видавати позики в титульних знаках;

• автоматизувати управління бюджетом спільної діяльності або мережного підприємства;

• оплачувати послуги мобільних операторів, провайдерів Інтернет і TV, оплачувати підписку на ЗМІ;

• створювати власні цифрові чеки Paymer для оплати товарів і послуг в Інтернет-магазинах;

• проводити обмін електронних валют за вигідним курсом;

• поширювати програмні продукти й електронні книги в захищеному від копіювання форматі;

• проводити розрахунки електронною поштою.

Щоб працювати з платіжною системою і стати її учасником, необхідно зареєструватися в системі. Для цього необхідно скопіювати з відповідного сайту спеціальне безкоштовне програмне забезпечення у вигляді саморозпаковуючого інсталяційного архіву на свій комп'ютер. Після інсталяції програми необхідно зареєструватися в системі. Під час реєстрації в системі необхідно вказувати достовірні свої достовірні дані. Обов'язково потрібно вказати свій e-mail. На нього буде надіслано реєстраційний код, який необхідний для подальшої реєстрації.

Під час реєстрації користувач призначає пароль (його потрібно запам'ятати) і визначає місце в пам'яті комп'ютера для зберігання файлів із секретним ключем (*.kwm) та гаманцями (*.pwm). Файли гаманців і файл-ключ представляють собою код для доступу до системи. Без цих файлів користувач не зможе отримати доступ. Потрібно зберегти їх в себе на диску і обов'язково зробити копії на дискету, компакт-диск і т.п.

Кожний учасник системи отримує свій унікальний 12-значний номер WM-ідентифікатор (WMBD) і декілька гаманців для зберігання грошей. Номер гаманця теж складається із 12 цифр, але він відрізняється від WM-ідентифікатора. Крім того, перед номером гаманця додається буква, що вказує тип валюти, яка є в гаманці. Наприклад, WMID: 250919642183.

Для того, щоб отримати повний доступ до всіх послуг, користувач повинен пройти атестацію. Річ у тому, що всі користувачі системи спочатку повністю анонімні. Процес атестації передбачає видачу цифрових атестатів (WM-атестат), що засвідчують особу користувача. Атестація - справа суто добровільна. Користувач відмовляється від своєї анонімності в системі, тим самим заявляючи про намір не порушувати правил системи І своїх зобов'язань перед іншими користувачами.

Слід зазначити, що технологія роботи платіжних систем враховує сучасні вимоги безпеки, що висуваються до систем управління інформацією через Інтернет.

Встановлення істинності інформації є ключовим моментом забезпечення безпеки будь-яких даних, що проходять через систему.

Як правило передбачаються три основні способи аутентифікації:

- за допомогою логіну та пароля. Як логін може бути WMID, телефон або e-mail, вказані при реєстрації. Із цим способом використовується додаткове підтвердження;

- за допомогою файлів із секретними ключами. Для запуску WM Keeper Classic необхідні: унікальний 12-значний WM-ідентифікатор, пароль (призначається користувачем), а також файли із секретним ключем та гаманцями, які зберігаються у пам'яті комп'ютера.

- за допомогою спеціально розробленої для забезпечення конфіденційності програми WM Keeper. Її засоби дозволяють налаштувати відображення відомостей про себе (ім'я, прізвище, e-mail, поштову адресу тощо) для перегляду іншими учасниками платіжної системи. У цьому випадку під час здійснення угод другій стороні будуть доступні лише дані, які користувач обрав самостійно. Якщо торговий партнер вимагатиме від користувача вказати деякі з перелічених вище особистих відомостей, і користувач погодиться з цією вимогою, то персональні налаштування безпеки системи дозволять зробити цю інформацію доступною.

За особистим WM-ідентифікатором неможливо визначити номери WM-гаманців, які використовуються користувачами. За бажанням кожен може встановити на своєму комп'ютері будь-яку кількість версій платіжної системи і входити в систему під різними ідентифікаторами WM.

Гарантом по WMU-операціях в Україні виступає компанія ТзОВ «Українське Гарантійне Агентство". Але даний сервіс має низку обмежень стосовно своєї діяльності в Україні.

Сучасні платіжні системи, безумовно, є важливою частиною економічної і фінансової інфраструктури будь-якої країни. Ефективні та безпечні платіжні системи мають вирішальне значення для функціонування економіки та забезпечення фінансової стабільності. За останні роки інфраструктура електронних платіжних систем в Україні швидко розвивалась. Українськи користувачі дедалі частіше переходять від зняття готівки в банкоматах до безготівкової оплати товарів і послуг, що відповідає досвіду більш розвинутих ринків [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стадник Ю.А. Конспект лекцій з навчальної дисциплини «Організація бізнесу в інформаційному середовищі». [Електр. рес.]. – Режим доступу:

https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/Konspekt-lektsii_KH.pdf

2. Типологія небанківських електронних платіжних систем. [Електр. рес.]. – Режим доступу: http://pgp-joirnal.kiev.ua/archive/2020/5/25.pdf

3. Аналітичний звіт. Ринок карткових платежів України: міжнародний досвід та національне регулювання. [Електр. рес.]. – Режим доступу:

http://www.ier.com.ua/files/publications/Books/2012/1_cards_payments/IER_ukr.pdf

УДК 338.48:004.7

Лукянчекова А. І.[1], Гавриленко І. О.[2]

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

Діджиталізація вже декілька років є головним трендом та чинником зростання бізнесу. Діджиталізацію будемо тлумачити як виробництво, продаж й постачання продуктів через комп'ютерні мережі [1]. Digital-революція не оминула і туристичний бізнес. Навпаки, у туристичному бізнесі не залишилось сегментів, яких вона б не зачепила. Достатньо кількох хвилин, аби спланувати мандрівку: миттєво забронювати літак, прочитати відгук про будь-який ресторан, знайти та орендувати житло у будь-якому куточку світу. Новітні технології зробили це все можливим і піднесли на новий рівень.

Розвиток цифрової економіки формує основні тенденції розвитку туристичного ринку в усьому світі, в тому числі, і в Україні. Під цифровою економікою (англ. «digital economy») пропонуємо розуміти економіку, що базується на цифрових комп'ютерних технологіях. Варто зауважити і той факт, що все частіше цифрова економіка переплітається з традиційною економікою, роблячи чітке розмежування складнішим.

В роботі розглянуті найбільш перспективні сегменти діджиталізації туристичного сектору, зроблено аналіз, визначені інновації і переваги цифровізації сфери туризму. А саме: глобалізація туристичного бізнесу; активний розвиток транснаціональних інтернет-ресурсів; зближення постачальників туристичних послуг і споживачів; поява нових каналів дистрибуції; масовий вихід офлайн-компаній в Інтернет; зміна моделі

[1] студентка групи ТУР 2021-2, ХНУМГ О. М. Бекетова
[2] старший викладач кафедри КН та ІТ, ХНУМГ О. М. Бекетова

споживання: персоніфікація підходу в організації подорожі; використання мобільних додатків.

Сучасні технології дозволяють туристам самостійно планувати та організовувати власні поїздки від початку і до кінця: купувати квитки на всі види транспорту, бронювати житло, складати маршрути, програму розваг.

Найбільш поширеними інноваціями в туризмі, пов'язаними з цифровими технологіями, є нововведення в галузі транспортних послуг та послуг розміщення (електронне бронювання, електронні квитки, електронні візи). Однією з найперших інновацій виступає послуга «електронний квиток», а також електронні продажі в цілому, які дають можливість отримувати необхідну інформацію.

За останні роки бажання та вимоги клієнтів до сервісу досить зросли. З появою таких рішень, як Skyscanner, Airbnb, Couchsurfing, Maps.me та лоукостів самостійні мандрівки стали ще доступнішими. Але у глобалізованому світі люди все більше турбуються не так про гроші, як про витрачений час, тому актуальність туристичних фірм висока, як ніколи. Втім компаніям потрібно розвивати гнучкість і будувати максимально персоніфіковану комунікацію, аби задовольняти потреби вимогливих клієнтів. Також досить розширилась географія мандрівок українців та їх вподобання. Більшу частину використовуваних на даний момент коштів цифровізації сфери туризму займають додатки. Перші цифрові сервіси для туристів з'явилися на початку 2000-х років і були орієнтовані на онлайн-бронювання житла та покупку квитків. Наведемо деякі приклади сучасних сервісів.

Booking.com – готельний агрегатор, який надає можливість потенційним клієнтам побачити невеликі готелі по всьому світу, забезпечує їм самий широкий доступ до клієнтської бази; AirB & B – повторив успіх Booking.com, сформувавши новий ринок оренди апартаментів; Uber, Gett – агрегатори таксі, які залучили в малий бізнес величезну кількість людей, надали їм можливість заробляти, використовуючи власний автомобіль і, одночасно, зробили послуги таксі більш доступними. Без використання подібних платформ сучасну подорож уявити складно.

Туристична галузь завдяки появі нових цифрових технологій, знаходиться на етапі чергових перетворень. Нові технології, які створюються, дозволяють туристу безпосередньо працювати з виробником туристичної послуги, що сприяє наданню споживачеві більш якісного і недорогого продукту, підвищуючи відповідальність виробника.

У найближчій перспективі для більшості галузей, у тому числі, туристичного сектору будуть характерні істотні перетворення, пов'язані зі зміною бізнес-моделей, лідерів, проривних інновацій. Приймаючи до уваги нові тенденції, гравці ринку продажу туристичних послуг планують боротися за клієнта в цифровому просторі, що є наслідком глобальної діджиталізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краус К.М., Краус Н.М. Цифровізація в умовах інституційної трансформації економіки: базові складові та інструменти цифрових технологій // Інтелект XXI. 2018. No 1. С. 211–214.

УДК 330.47

Петрійчук К.С.[1], Бредіхін В.М.[2]

СУЧАСНИЙ МАРКЕТИНГ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Штучній інтелект (ШІ) – термін, що часто використовується як узагальнююче визначення для опису технологій, які можуть імітувати людський інтелект. Це є однією з найпопулярніших тем у різних напрямках науки, у тому числі й в економіці. Методи штучного інтелекту дозволяють комп'ютерам обробляти дані, щоб надавати потрібну інформацію, провести аналіз або ініціювати певну подію на основі власних висновків [1].

Штучній інтелект є одним із основних двигунів впровадження інновацій у цифровому маркетингу. Індустрія цифрового маркетингу на сьогоднішній день зосереджена на оптимізації операцій та скороченні витрат. Інтеграція класичних методів прийняття рішень з методами штучного інтелекту часто використовується в маркетингових дослідженнях, це аналіз витрат і окупності інвестицій у контекстну рекламу, аналіз настроїв у соціальних мережах та обслуговування клієнтів за допомогою чат-ботів.

[1] студентка групи КН-2018-1, Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова
[2] доцент кафедри КН та ІТ Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Сучасні клієнти вимагають персоналізованого підходу а маркетологи згодні з твердженням, що персоналізація допомагає їм зміцнювати відносини з клієнтами [2].

На початку становлення електронного маркетингу персоналізація обмежувалася простими речами, такими як додавання імені клієнта в тему електронного листа або вітання. Але сьогодні завдяки штучному інтелекту персоналізоване спілкування досягло справжнього рівня індивідуального обміну повідомленнями.

Такі інструменти, як Movable Ink, дозволяють компаніям динамічно вставляти контент в пошту, коли клієнт відкриває електронного листа. Інструмент витягує дані з CRM-платформи компанії, аналітики веб-сайту, даних про транзакції, каталогів продуктів і додає в режимі реального часу власні рекомендації щодо змісту електронного листа на основі штучного інтелекту. В результаті немає двох однакових електронних листів.

Автоматизація із застосуванням методів машинного навчання перетворила розсилку поштою або універсальну рекламу, в суто персоналізовану в мережі Інтернет.

Платформи Автоматизації маркетингу, такі як Marketo, допомагає організувати гіперцільові, персоналізовані комунікації по кількох каналах — електронна пошта, соціальні мережі, веб-сайт, платна реклама – з урахуванням кожного окремого клієнта. Різні хмарні платформи штучного інтелекту вибудовують життєві цикли клієнтів з точною вказівкою шляху, яким кожен з них піде для досягнення кінцевої мети конверсії.

Однакові завдання, що повторюються (наприклад, відповіді на сотні типових запитань у чаті або на гарячій лінії) можуть призвести людину до автоматичних дій або навіть стати причиною неетичної поведінки. Дедалі більше компаній використовують чат-ботів для обслуговування своїх клієнтів, просування свого бренду і навіть продажу своєї продукції.

До основних функцій чат-бота можна віднести:

а) автоматизація роботи з клієнтом. Завдяки зручному меню прямо в месенджері, користувач зможе дізнатися інформацію про Вас, переглянути список і докладний опис Ваших товарів або послуг, дізнатися Ваші контакти та адресу, отримати відповіді на запитання, що часто ставляться, оформити замовлення тощо;

б) Messenger Marketing або розсилки у месенджерах. Як тільки користувач вперше натиснув кнопку початку діалогу з ботом, він автоматично стає його клієнтом, отже, може отримувати будь-які повідомлення від нього. Відповідно до статистики, відкритість повідомлень становить до 80 %, а клікабельність – до 40 %. Наприклад,

відкриття e-mail листів складає всього 3-5%. Все це результат високої популярності месенджерів та соціальних мереж у наш час [3];

в) клієнтська підтримка прямо у месенджері. Якщо у користувача виникла проблема або є питання, він може написати в чат підтримки, не виходячи з чат-боту, де з ним обов'язково зв'яжеться оператор компанії.

В даний час технології створення чат-ботів зробили величезний крок уперед, з'явилася можливість будувати чат-боти на основі штучного інтелекту.

Штучній інтелект – чат-бот – це програма на веб-сайті або у додатку, яка імітує людські розмови з використанням алгоритмів обробки природної мови. Використовуючи машинне навчання та нейро-лінгвістичне програмування, чат-боти на базі штучного інтелекту можуть розуміти наміри, що стоять за запитами клієнтів, враховувати всю історію розмов кожного клієнта, коли він взаємодіє з ними, і відповідати на їх питання природно, як людина, навіть розпізнаючи та імітуючи емоції співрозмовника. У 2021 році одними з кращих чат-ботів можна назвати такі, як HubSpot, Intercom, Watson Assistant, Drift, Bold360 та ін [4].

Штучній інтелект виходить за рамки аналізу даних і швидко переходить до їх генерації, оскільки машини все краще автоматизують два основні почуття людини: зір та слух. Тепер можна збирати інформацію з мультимедійних даних, таких як голос і відео, тому людям більше не потрібно класифікувати вручну або описувати різні типи мультимедіа.

Сьогоднія контент будь-якого медіа-формату (зображення, аудіо і навіть відео) може бути детально проаналізований за допомогою штучного інтелекту. Алгоритм визначає змістові одиниці вмісту та їх емоційний контекст, щоб потім органічно вбудувати в нього найбільш підходящий до ситуації рекламний контент, тим самим зберігаючи залучення споживача під час перегляду.

Висновки. В даний час штучний інтелект вже продемонстрував свою універсальність у бізнес-додатках, починаючи з покращення якості обслуговування клієнтів і закінчуючи покращенням самого продукту та збільшенням його цінності протягом усього терміну служби.

Незважаючи на існуючі обмеження, штучний інтелект поступово здійснює революцію в індустрії. Він використовується в десятках напрямків сучасного маркетингу та реклами. Штучний інтелект має можливість навчатися та приймати поточні рішення на основі наданих даних без подальших інструкцій для цього. Як тільки він налаштований, маркетолог може просто забути про це і дозволити йому виконувати свою роботу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шах, А. В. Применение методов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности / А. В. Шах, И. В. Колбаско // Экономика, технологии и право в современном мире : материалы Междунар. науч.-практ. конф. фак. экономики и права и инженер. фак., Барановичи, 20 окт. 2017 г. С. 132–135.
2. Пертрійчук К.С., Бредіхін В.М. Діджитал маркетинг та штучний інтелект V Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Перспективи розвитку територій: теорія і практика» 18-19 листопада 2021року. С. 25-27.
3. Маркетинговая статистика URL:https://www.freely.net/marketing-statistics-2016 (дата звернення: 12.02.2022).
4. Compare HubSpot Service Hub vs. IBM Watson Assistant vs. Intercom URL:https://slashdot.org/software/comparison/HubSpot-Service-Hub-vs-IBM-Watson-Assistant-vs-Intercom/ (дата звернення: 13.02.2022).

УДК: 339.1: 061.5

Сластніков О.[1], Бакурова А.В.[2]

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ЗА РЕСУРСНИМИ ТА ІНФРАСТРУКТУРНИМИ СКЛАДОВИМИ

Забезпечення ефективного соціально-економічного розвитку об’єднаних територіальних громад (ОТГ), створення умов їхнього інноваційного розвитку визначається рівнем його забезпечення фінансовими ресурсами, основу яких складають доходи місцевих бюджетів. Однак в умовах надзвичайних ситуацій прогнозування розвитку складних систем класичними методами не є можливим, оскільки має місце ситуація майже повної невизначеності, відсутність необхідних даних для аналізу.

Об’єкт дослідження складають особливості розвитку спільнот, що представлені об’єднаними територіальними громадами (ОТГ) півдня України. Предмет дослідження – методи аналізу структурних особливостей фінансування та динаміки розвитку областей. Мета – визначити місцевий та інвестиційний потенціал для відновлення територій.

[1] студент групи КНТ-811м, НУ «Запорізька політехніка»
[2] доктор економічних наук, професор, НУ «Запорізька політехніка»

При зборі даних спираємося на довоєнний потенціал і сучасний статус території (ОТГ). Для проведення дослідження використовувався метод асоціативних правил з залученням модулю ARMADA у пакеті MATLAB.

Розглядаємо розвиток ОТГ в розрізі 14 показників, за значеннями яких множина ОТГ поділяється на відповідні підгрупи (таке розбиття не є єдиним; воно потребує додаткового кластерного аналізу в кожній області):

1 Вік ОТГ від 1 до 4 років (на 1 січня 2019 р.);

2 Площа ОТГ на 01.01.2019 р., км кв – три підгрупи: <100; від 100 до 500; >=500.

3 населення ОТГ на 01.01.2019 р. – чотири підгрупи: <5000; від 5000 до 25000; від 25000 до 40000; >=40000.

4 Частка міського населення: 0; >=0,50; <0,50.

5 Власні доходи на 1 особу, грн. – чотири підгрупи: <1000; від 1000 до 10000; від 10000 до 30000; >=30000.

6 Видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн. - <500; від 500 до 1000; від 1000 до 10000; >=10000.

7 Інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн. – три підгрупи: <100; від 100 до 500; >=500.

8 інфраструктурна субвенція (на одиницю площі) – дві підгрупи: <10000 та >=10000.

9 Медична субвенція на 1 особу, грн. – дві підгрупи: <600 та >=600.

10 Освітня субвенція на 1 особу, грн. - <2000 та >=2000.

11 Частка видатків розвитку у власних доходах на 1 особу, % - <50; від 50 до 100; >=100.

12 Базова/реверсна дотація на 1 особу, грн.: 1 – є дотація; 0 – відсутня; -1 – реверсна дотація.

13 Дохід на душу населення ОТГ, грн - <5000; від 5000 до 10000; від 10000 до 25000; >=25000.

14 частка власного доходу на 1 особу ОТГ в доході на душу населення: <0,50; від 0,50 до 1; >=1.

Показники 11 та 12 свідчать про спроможність саморозвитку ОТГ; показники 13 та 14 розглядаємо як цілі розвитку. Показники 1 - 5 характеризують власні ресурси ОТГ, показники 7 – 10 вказують на державну підтримку фінансування розвитку ОТГ. На меті експерименту знайти спільні для всіх ОТГ правила їхнього розвитку за даними на 1 січня 2019 р.

Розглянемо більш вузьку задачу – визначити, за якими правилами буде досягатися ситуація, коли частка власного доходу на 1 особу ОТГ в доході на душу населення складатиме від 0,50 до 1, що

вказує на прагнення ОТГ до самофінансування. Код такої ситуації 142. Отже треба згенерувати правила ї їаданим косеквентом 142. Модуль *ARMADA* дозволяє створювати асоціативні правила по заданим користувачем даним в рамках середовища MATLAB. Для кожного правила автоматично розраховуються показники їхньої підтримки Sup та достовірності Conf. Вихідні дані та результати експериментів наведені в табл.1. Кількість правил при заданих Sup та Conf визначалась загальна, а також тільки тих, що мали консеквент 142 (розміщено в дужках).

Аналіз послідовностей антецедентів отриманих асоціативних правил показав, що Одеська та Миколаївська області мають спільне правило 121 -> 142. Тобто мета розвитку (142) досягається, якщо є дотація (121). Для всіх інших областей це правило є компонентом більш складних правил. Одеська та Миколаївська області мають найбільшу кількість спільних правил – 6, що може свідчити про схожість сценаріїв їхнього розвитку.

Таблиця 1. Задані показники для генерації правил та результати

Область	Кількість ОТГ	Sup, %	Conf, %	Час розрахунку, с	Кількість правил
Дніпропетровська	62	50	100	0.1717	19 (14)
Херсонська	28	50	80 / 100	0.3764	139 (16)
Одеська	28	50	100	0.2203	21
Запорізька	42	50	80 / >=90%	0.5083	81 (16)
Миколаївська	28	50	100	0.4493	64 (23)

Дніпропетровська область з Миколаївською мають тільки одне спільне правило:

52 92 121 ->142, тобто мета розвитку досягається, якщо власні доходи на 1 особу від 1000 до 10000 грн , та медична субвенція на 1 особу >=600 грн, та є дотація.

Запорізька і Одеська області мають три спільні правила, які враховують такий важливий показник, як видатки розвитку. Наприклад, правило 52 63 73 121 ->142 для досягнення цілі розвитку передбачає такі умови: власні доходи на 1 особу від 1000 до 10000 грн., видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу від 1000 до 10000 грн., інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн. >=500 та є дотація.

Дніпропетровська, Одеська та Миколаївська області мають два спільних правила.

Херсонська область не має спільних правил в явному вигляді з іншими областями, тільки є перетин за деякими антецедентами з правилами Одеської та Миколаївської областей.

Виходячи із правил, можна прийти до висновку, що кожна область унікальна та має свою специфіку розвитку. Оцінка поточної структури фінансування ОТГ та динаміки їхнього розвитку за допомогою правил дає змогу визначити пріоритетні напрямки для фінансування соціально-економічного розвитку громад областей, підвищити ефективність використання власних і бюджетних коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Місцеве самоврядування в Україні: сучасний стан та основні напрями модернізації: наук.доп. / [редкол. : Ю. В. Ковбасюк, К.О.Ващенко, В. В. Толкованов та ін.] ; за заг. ред. д-ра наук з держ. упр., проф. Ю. В. Ковбасюка. – К. :НАДУ, 2014. – 128 с.
2. https://decentralization.gov.ua/news/14654

УДК: 339.1: 061.5

Шевчук М.В.[1], Савранська А.В..[2]

МОДЕЛЬ ДИВЕРСИФІКАЦІІ РИЗИКІВ ТОРГІВЕЛЬНОГО ОБІГУ

Отримати найбільший прибуток, якнайменше ризикуючи при цьому– мрія кожного інвестора. Над можливістю реалізації цієї мрії ламають голови не лише учасники фондового ринку, а й вчені. Правильному підбору інвестиційного портфеля присвячені портфельні теорії, яких на сьогоднішній день налічуються десятки.

При всьому різноманітті будь-яка портфельна теорія базується на основних ідеях та поняттях, викладених у статті «Вибір портфеля», яку опублікував у 1952 р. Гаррі Марковіц [1]. Згодом положення цієї статті їм були розвинені в опублікованій їм у 1959 монографії [2]. Історичною заслугою Марковиця є надання прибутковості та ризику математичного вираження. На основі його робіт стало можливим порахувати майбутню прибутковість і ризик.

[1] доцент кафедри системного аналізу та обчислювальної математики, НУ «Запорізька політехніка», к. ф.-м. н.
[2] аспірант кафедри системного аналізу та обчислювальної математики, НУ «Запорізька політехніка»

До Марковиця вважалося, що для «правильного» портфеля достатньо підібрати найбільш прибуткові акції, а можна обмежитися взагалі однією, але «найкращою». Марковіц шляхом конкретних математичних розрахунків довів невірність подібного підходу: так, в цьому випадку можна отримати непоганий дохід, але, при цьому інвестор приймає на себе і непомірний ризик. З огляду на це Марковіц ввів в розрахунки ризику портфеля функції кореляції та коваріації ризиків окремих акцій. У цьому полягає цього друга революційна ідея.

Портфельна теорія Марковиця широко застосовується в торгівлі, зокрема для керування асортиментом торгівельного підприємства. За допомогою цієї теорії можна математично зв'язати и чисельно оцінити дохідність та потенціал продажів кожної асортиментної одиниці і портфеля в цілому.

Оптимізація асортиментного портфеля проводиться у двох напрямках – збільшення прибутковості та зниження ризиків, тобто збільшення потенціалу продажів. Диверсифікація товарного портфеля, тобто включення до складу асортименту продажів різних товарних одиниць, дає захищеність суб'єкту підприємництва від сезонних коливань продажів, падіння попиту, зміни моди та інших ризиків падіння цін однієї з одиниць портфеля, що підвищує потенціал продажу портфеля.

В інвестиційній практиці найбільш ефективним та практичним вважається підхід до диверсифікації активів, який відповідає теорії Марковиця. Для створення ефективного портфеля Марковіца необхідно оцінювати математичний взаємозв'язок між двома активами, вірніше їх прибутковістю. Такий взаємозв'язок у математичній статистиці називається коваріацією, яка може відображатися у вигляді добутку коефіцієнта кореляції та стандартних відхилень. Використовуючи статистичні величини, описані вище, із застосуванням методів оптимального програмування можна отримати набір портфелів, які мають певні значення ризику, прибутковості та відсотковий розподіл коштів за собівартістю різних асортиментних одиниць. Далі суб'єкт підприємництва може вибрати портфель, що йому підходить.

У даній роботі розглядається торгівельне підприємство, яке має n -торговельних точок. Позначимо:

ϑ_i - очікувана вартість проданого товару в цінах продажів i -ї філії за рік (середнє значення продажів по кожній філії за m -років), $i = \overline{1,n}$.

ϑ_{si} - очікувана вартість продажів товару в цінах закупівлі i -ї філії за рік (середня за m -років), $i = \overline{1,n}$.

ϑ_{zi} - очікувана сума витрат i -ї філії за рік (середня за m - років), $i=\overline{1,n}$

Тоді

$\vartheta_{0i}=\vartheta_{si}+\vartheta_{zi}$ – собівартість проданого товару.

Прибутковість i -ї філії буде мати вигляд

$$r_i=\frac{\vartheta_i+\vartheta_{0i}}{\vartheta_{0i}}. \qquad (1)$$

Позначимо частку розподіленого ресурсу i -ї філії через

$$x_i=\frac{\vartheta_{0i}}{\sum_{n=1}^{n}\vartheta_{0i}} - \qquad (2)$$

Тоді прибутковість всього підприємства буде мати вигляд:

$$r=\sum_{i=1}^{n}r_i x_i. \qquad (3)$$

Дійсно, $r=\sum_{i=1}^{n}\frac{\vartheta_i-\vartheta_{0i}}{\vartheta_{0i}}*\frac{\vartheta_{0i}}{\sum_{i=1}^{n}\vartheta_{0i}}=\frac{\sum_{i=1}^{n}\vartheta_i-\sum_{i=1}^{n}\vartheta_{0i}}{\sum_{i=1}^{n}\vartheta_{0i}}=\frac{\vartheta-\vartheta_0}{\vartheta_0}$.

ϑ -очікувана вартість проданого товару протягом року по всьому підприємству.

ϑ_0 -очікувана собівартість проданого товару протягом року по всьому підприємству.

Ризики при формуванні асортиментного портфелю враховуються за допомогою дисперсії:

$$D=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\omega_{ij}x_i x_j. \qquad (4)$$

де, $\omega_{ij}=\mathrm{cov}(x_i,x_j)$ - коваріація, $\omega_{ij}=\omega_{ji}$.

Для зручності перепишемо формулу (4) у вигляді

$$D=\sum_{i=1}^{n}\omega_{ij}x_i^2+2\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}\omega_{ij}x_i x_j. \qquad (5)$$

Ризик портфеля тим менше, що більше n. Ця властивість портфеля має назву диверсифікації.

Для максимізації різноманітності складу диверсифікованого портфелю, як і в роботі [3] ,було запропоновано додати до класичної моделі критерій максимізації ентропії

$$E = -\sum_{i=1}^{n} x_i \ln x_i \,. \qquad (6)$$

Сформуємо задачу двокритеріальної оптимізації

$$\begin{cases} D = \sum_{i=1}^{n} \omega_{ii}^{\,2} + 2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \omega_{ij} x_i x_j \to \min \\ E = -\sum_{i=1}^{n} x_i \ln x_i \to \max \\ 0 \le x_i \le 1, \quad \sum_{i=1}^{n} x_i = 1 \\ r = \sum_{i=1}^{n} r_i x_i \ge r_p \end{cases}$$

де r_p -очікувана дохідність (обирається експертом).

Задачу будемо розв’язувати шляхом лінійної згортки критеріїв, з використанням функції "Пошук розв’язку" в Excel.

В результаті отримаємо ефективний портфель

$$x^* = \begin{pmatrix} x_1^* \\ \dots \\ x_n^* \end{pmatrix} \qquad (7)$$

Знаючи x_i^*, $i = \overline{1,n}$, можна отримати суми розподіленого ресурсу за філіями. З формули (2)

$$x_i^* = \frac{\vartheta_{si} + \vartheta_{zi}}{\sum_{i=1}^{n} \vartheta_{si} + \sum_{i=1}^{n} \vartheta_{zi}} \,.$$

Звідси, отримаємо

$$\vartheta_{si} = \left(\sum_{i=1}^{n} \vartheta_{si} + \sum_{i=1}^{n} \vartheta_{zi} \right) x_i^* - \vartheta_{zi}$$

де, $\sum \vartheta_{si}$ -сумарно розподілений ресурс,

$\sum \vartheta_{zi}$ -середнє значення сумарних витрат за певний період часу

ϑ_{zi}-середнє значення витрат за кожним підрозділом за певний період часу.

Таким чином, використовуючи перевірені досвідом та часом висновки класичної портфельної теорії, в даній роботі була розроблена методика ефективного розподілу ресурсу між філіями торгівельної мережі, яка враховує очікувану дохідність і диверсифікованість розподілу та мінімізує ризики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Markowits Harry M. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952. 7. № 1, pp. 71-91.

2. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment. Wiley. New York. 1959.

3. Bakurova Anna (2019). Modeling of optimal portfolio of clients of centralized pharmaceutical network / Anna Bakurova, Elina Tereschenko, Hanna Ropalo // Technology audit and production reserves, Volume 6; doi:10.15587/2312-8372.2019.186789.

УДК 338.2

Толочко Д.Р.[1], Станіна О.Д.[2]

ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ

Сьогодні більшість підприємств, з якими має справу сучасний менеджер, представляють собою досить складні та комплексні організації. Управління такими організаціями вимагає від менеджера неабияких здібностей та високої кваліфікації, що дає змогу приймати швидкі та правильні рішення. Особливо ускладнюється ситуація у тому випадку, коли немає можливості в повній мірі зібрати всю необхідну інформацію чи коли її в принципі неможливо спрогнозувати.

Саме в таких випадках менеджеру особливо важливо використовувати таку область знань, як «теорія прийняття рішень», та системний підхід при аналізі даних і прогнозуванні майбутнього.

Метою даної роботи є дослідження на модельній задачі результатів вибору альтернатив в умовах ризику, їх подальше порівняння та аналіз

[1] студентка 1 курсу навчально-наукового інституту права та інноваційної освіти, Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ.

[2] к.т.н., доцент кафедри економічної та інформаційної безпеки Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ

отриманих даних.

Як відомо, ситуація прийняття рішень в умовах ризику характеризується наявністю ймовірностей станів для множини навколишнього середовища. Причому важливо розуміти, що в реальних задачах апріорний розподіл ймовірностей зазвичай встановлюється експертами завдяки обробленню великого масиву статистичного матеріалу на основі різноманітних аналітичних методів. Зрозуміло, що використання таких методів призводить до певного ступеня наближеності результатів.

Надалі коротко зазначимо основні критерії [1], які можуть використовуватися при прийнятті управлінських рішень в умовах ризику.

Критерій середнього значення (Байєса). Головна ідея цього критерію полягає у максимізації середнього значення оцінюваного функціоналу (прибутку чи збитків підприємства).

Критерій мінімуму дисперсії оціночного функціоналу. Сутність даного методу полягає у пошуку мінімальної дисперсії (розсіювання випадкових значень) оціночного значення функціоналу серед усіх.

Критерій розподілу максимізації ймовірності оціночного функціоналу. Головна ідея цього критерію полягає у виборі деякої величини α , після чого всі ймовірності станів оцінюються з точки зору максимізацій ймовірності розподілу.

Модальний критерій. Головна ідея цього критерію полягає у тому, що обирається те рішення, для якого функціонал набуває найбільшого значення при найбільш ймовірному стані середовища.

Комбінований критерій. Головна ідея цього критерію лежить в поєднанні плюсів критерію Байєса та мінімуму дисперсії. Це досягається за допомогою спеціальної величини $\lambda, \quad 0 \le \lambda \le 1$, яка й дозволяє поєднувати ці два критерії. Так, якщо $\lambda = 0$, комбінований критерій збігається з критерієм Байєса, а у випадку, коли $\lambda = 1$, – з критерієм мінімуму дисперсії.

Для досягненням поставленої мети була сформульована наступна задача. Магазин купує на оптовому складі блокноти для продажу партіями по 100 штук раз у неділю. Протягом тижня може бути продано від 0 до 5 партій блокнотів. Якщо частина придбаних партій блокнотів виявилася не проданою, наприкінці неділі робиться їх уцінка, після чого вони продаються за нижчою ціною і обов’язково купляються.

Оптова ціна партії блокнотів на складі дорівнює 3000 грн. Ціна, за якою блокнот продається магазином, становить 50 грн. Після зниження ціни вартість блокнота становить 20 грн.

За статистичними даними попередніх продажів експертами встановлені наступні ймовірності продажу партій блокнотів без уцінки (рис.1).

Кількість проданих блокнотів	0	1	2	3	4	5
Вірогідність продажу	0,05	0,1	0,2	0,35	0,2	0,1

Рисунок 1. Вірогідність продажу без уцінки

Для цієї задачі було отримано наступну матрицю платежів (рис 2).

Всі наявні результати, отримані в результаті використання критеріїв, запропонованих вище, було зведено до загальної таблиці (рис. 3).

Отже, згідно зі зведеною таблицею, чітко зрозуміло те, що альтернативи два та п'ять є неоптимальними одразу за всіма критеріями, у той час як третя альтернатива (яка відповідає рішенню купити три партії блокнотів) є найкращою одразу за чотирма з п'яти критеріїв, і, скоріше за все, саме її доцільніше обрати особі, що приймає рішення.

	Придбано				
Продано	1	2	3	4	5
0	-1 000,00	-2 000,00	-3 000,00	-4 000,00	-5 000,00
1	2 000,00	1 000,00	0,00	-1 000,00	-2 000,00
2	2 000,00	4 000,00	3 000,00	2 000,00	1 000,00
3	2 000,00	4 000,00	6 000,00	5 000,00	4 000,00
4	2 000,00	4 000,00	6 000,00	8 000,00	7 000,00
5	2 000,00	4 000,00	6 000,00	8 000,00	10 000,00

Рисунок 2. Початкові дані

Назва критерію	Оптимальне рішення (кіл-ть партій)
Критерій середнього значення (Байєса)	три
Критерій мінімуму дисперсії оціночного функціоналу	одна
Критерій розподілу максимізації ймовірності оціночного функціоналу	три / чотири
Модельний критерій	три
Комбінований критерій	три

Рисунок 3. Зведена таблиця критеріїв

Аналізуючи отримані результати, можна прийти до висновку, що використання різних критеріїв дає різні результати, тому, можливо, менеджеру (особі, що приймає рішення) є сенс використовувати одразу декілька критеріїв для повноти розуміння ситуації. Більше того, завдяки автоматизації процесу прийняття рішень розрахунки не займають багато часу, а повнота результату може у значній мірі вплинути на остаточне рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ус С.А.* Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид. випр. – Дніпро : НТУ «ДП», 2018. 300 с

.

УДК 519.816

Цютченко.П.Ю.[1], Ус С.А.[2]

ВИБІР ФІТНЕС КЛУБУ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Кожен день перед нами виникає незліченна кількість варіантів з яких нам потрібно обрати найкращий. Навіть коли ми обираємо фітнес клуб для занять спортом існує велика кількість критеріїв, які мають вплив на наш вибір. Для того щоб наш вибір був оптимальним, звернемося до методу аналізу ієрархій.

У даній роботі дослідимо проблеми вибору клієнтом фітнес клубу, враховуючи обрані спортивні простори і встановлені критерії, які безпосередньо матимуть вплив на наш вибір .

Для рішення багатокритеріальних задач існують різні методи [1]. У даній задачі розв’язки виконуємо, використовуючи метод *аналізу ієрархій* (МАІ) який дає змогу врахувати декілька критеріїв, які можуть бути як кількісними, так і якісними. Метод полягає у декомпозиції проблеми на простіші складові та подальшій обробці суджень суб’єкту прийняття рішень. Також, цей метод включає в себе синтез суджень,

[1] студентка 3 курсу Факультету інформаційних технологій, НТУ «Дніпровська політехніка»
[2] к.ф.–м.н., професор кафедри САіУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

отримання пріоритетності критеріїв та знаходження компромісних рішень.

Аналіз проводився на основі 4 компонентів та 13 критеріїв, які ми обрали для вибору.

Змістовна постановка задачі. Клієнт хоче обрати фітнес клуб для занять спортом. На вибір дано три варіанти фітнес клубів: Anna Fitness(A1), Fit Haus(A2), Драйзер(A3). Існує ряд критеріїв, які необхідно враховувати при виборі: *мінімальні затрати на дорогу*; *вартість абонементу*; *знижка для студентів; повне оснащення залу; бар зі спортивними напоями; наявність масажного кабінету; відгуки про клуб; приємна атмосфера; повага до клієнтів; стабільний розклад; досвідчені тренери; наявність індивідуальних занять; великий вибір тренувань.*

Враховуючи критерії, необхідно обрати оптимальний для відвідування фітнес клуб.

На першому етапі розв'язку побудуємо ієрархію (рис. 1). Перший рівень – мета задачі, другий – показники для оцінки, третій рівень – критерії, останній рівень – альтернативи.

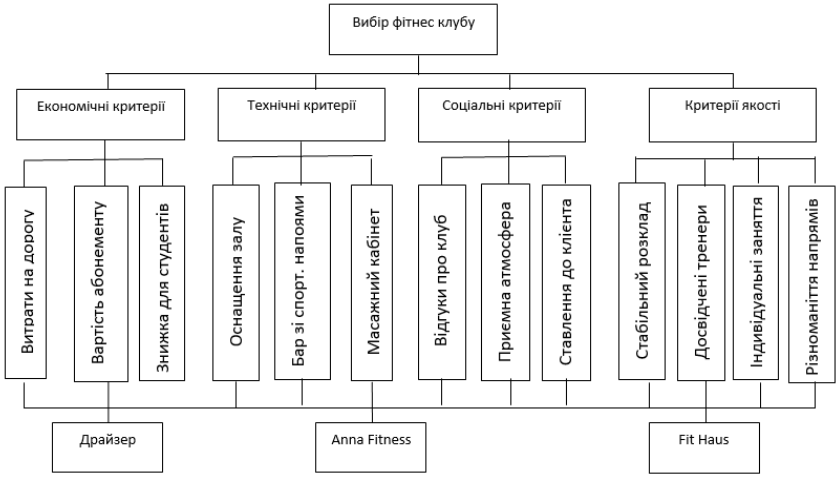

Рисунок 1 – Побудова ієрархічної структури задачі

Використовуючи метод Сааті [2], де шкала оцінки від 1 до 9 балів, визначаємо пріоритети елементів ієрархічної структури. Після побудови ієрархії використовуємо метод порівняння елементів. Для цього будуємо

матриці між рівнями ієрархії, а саме: матриці для порівняння відносної важливості критеріїв відносно цілі і матриці для оцінки відносної значущості альтернатив відносно кожного з критеріїв третього рівня. Звернемо увагу на те, що матриці мають властивість зворотної симетрії. У даній задачі загальна кількість матриць дорівнює 18, тому необхідно зробити попарне порівняння для кожної з них.

Після попарного порівняння елементів знаходимо вектор пріоритетів.

Приклад визначення пріоритетів, побудови матриці та знаходження вектору (рис. 2).

Вартість абонементу	A1	A2	A3			Пріоритет
A1	1	0,5	0,2	0,1	0,46	0,12
A2	2	1	0,33	0,67	0,87	0,23
A3	5	3	1,00	15	2,47	0,65
Сума	8	4,5	1,53		3,80	

Рисунок 2 – Матриця попарного порівняння

Для кожної матриці розрахуємо індекс узгодженості. Для цього ми множимо кожну матрицю на нормовані оцінки. Формули розрахунків приведено нижче:

$$IO=(\lambda_{\max}-n)/(n-1)$$

$$BO=\frac{IO}{M(IO)}$$

Отримуємо такі значення (рис.3):

1	0,009	0,016
2	0,002	0,003
3	0,109	0,187
4	0,184	0,003
5	0,027	0,046
6	0,109	0,187
7	0,005	0,008
8	0,043	0,074
9	0,184	0,317
10	0,027	0,046

11	0,109	0,187
12	0,184	0,317
13	0,458	0,790
14	0,459	0,791
15	0,109	0,187
16	0,109	0,187
17	0,184	0,317
18	0,458	0,790
19	0,377	0,419

Рисунок 3 – Результати розрахунків

Результати розрахунків за всіма критеріями (локальні пріоритети, глобальні пріоритети другого та третього рівнів ієрархії та локальні пріоритети альтернатив показано у (табл.1).

Як бачимо, найбільший пріоритет має альтернатива А1(0,43), отже її вибір можна вважати оптимальним. Оцінювання фітнес клубів за всіма показниками та критеріями наведено в таблиці 1.

Таблиця 1- Результати оцінювання фітнес клубів

		Локальний пріоритет	Глобальний пріоритет критерію вищого(другого) рівня	Глобальний пріоритет критерію третього рівня	Локальні пріоритети альтернатив		
1	Витрати на дорогу	0,73	0,35	0,26	0,63	0,24	0,14
2	Вартість абонементу	0,2		0,07	0,12	0,23	0,65
3	Знижка для студентів	0,07		0,02	0,1	0,4	0,5
4	Оснащення залу	0,68	0,4	0,27	0,58	0,26	0,16
5	Спортивний бар	0,21		0,08	0,09	0,35	0,56
6	Масажний кабінет	0,11		0,04	0,13	0,25	0,62
7	Досвідчені тренери	0,57	0,18	0,06	0,16	0,29	0,54
8	Індивідуальні заняття	0,2		0,06	0,63	0,28	0,09
9	Різноманіття напрямків	0,12		0,07	0,16	0,26	0,58
10	Стабільний розклад	0,1		0,02	0,53	0,33	0,14
11	Відгуки про клуб	0,31	0,07	0,02	0,18	0,23	0,58
12	Приємна атмосфера	0,31		0,02	0,53	0,32	0,15
13	Повага до клієнтів	0,39		0,03	0,11	0,35	0,55
	Глобальні пріоритети альтернатив				0,43	0,28	0,32

Аналіз отриманих результатів. За допомогою МАІ прийшли до висновку, що найкращим варіантом для вибору відносно заданих критеріїв є фітнес клуб А1(43%), на другому місці А3(32%) і на третьому А2(28%).

Висновки. Використовуючи МАІ можна отримати оптимальне

рішення, враховуючи велику кількість критеріїв та показників. Цей метод може стати в нагоді для задач вибору у різноманітних ситуаціях: від управління на державному рівні до розв'язання приватних проблем у бізнесі, промисловості, освіті. І як було проілюстровано у роботі, також для прийняття власних рішень

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень. Навчальний посібник. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.

2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с

УДК 004.9

Юськів О.І.[1], Бакурова А.В.[2]

СИСТЕМА ЕНЕРГОАУДИТУ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА МЕТАЛУРГІЙНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Надійним інструментарієм, що забезпечує цілі та завдання енергозбереження сучасного металургійного підприємства, є енергетичне обстеження (енергоаудит). Предметом енергетичного аудиту є система обстеження споживання палива та енергії, аналізу та видачі рекомендацій щодо ефективного використання енергоресурсів. Об'єкти енергетичного аудиту: підприємство в цілому; окремі підрозділи підприємства; технологічні та допоміжні процеси виробництва; системи створення мікроклімату; системи енергетичного менеджменту; проєкти, інвестиційні програми. Головна мета енергетичного аудиту полягає у пошуку можливостей енергозбереження та допомоги суб'єктам господарювання у визначенні напрямків ефективного енерговикористання.

Актуальним є впровадження внутрішнього енергетичного аудиту в систему енергетичного менеджменту підприємств металургійної промисловості. Основними цілями енергетичного обстеження є:

1. Отримання об'єктивних даних про обсяг використовуваних енергетичних ресурсів;

[1] Аспірант, Нац. ун-т «Запорізька політехніка»

[2] Доктор економічних наук, професор, Нац. ун-т «Запорізька політехніка»

2. Визначення показників енергетичної ефективності;

3. Визначення потенціалу енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності;

4. Розробка переліку типових, загальнодоступних заходів щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності та проведення їх вартісної оцінки.

Основні етапи проведення енергоаудиту підприємства металургійної галузі [1]:

1. Підготовчий етап. Перед початком роботи з обстеження підприємства необхідно отримати загальне уявлення про підприємство, розібратися у його структурі, ознайомитися з технологічними процесами та отримати перелік основного обладнання, виявити найімовірніші місця втрат енергоресурсів.

2. Етап проведення енергоаудиту. Етап включає проведення інструментального та документального обстеження підприємства. Інструментальне обстеження застосовується для заповнення відсутньої інформації, яка необхідна для оцінки ефективності енерговикористання, але не може бути отримана з документів, або в тому випадку якщо наявна інформація викликає сумніви. В даному дослідженні запропоновано здійснювати моніторинг добового споживання електроенергії за показниками: абсолютного значення споживання електроенергії, кВт; абсолютного значення температури повітря, ^{0}С; абсолютного значення ринкової ціни на електроенергію; прогнозованого значення споживання електроенергії, кВт; прогнозованого значення температури повітря, ^{0}С; прогнозованого значення ринкової ціни на електроенергію; відхилення прогнозованого від фактичного значення споживання електроенергії, кВт; ціна відхилення (ризик перевитрат за неточності прогнозу) прогнозованого та фактичного значення споживання електроенергії, кВт; ціна відхилення фактичного та нормованого значення споживання електроенергії, кВт.

3. Етап аналізу результатів. Аналіз даної інформації дозволяє виявити шляхи зниження енергоспоживання за рахунок виключення нераціонального використання енергоресурсів, усунення втрат та підвищення ефективності перетворення енергії при виробництві продукції.

Найпоширенішим видом проведення енергоаудиту є експрес-аудит. Даний вид обстеження дозволяє у обмежені терміни і за менші кошти визначити основні проблемні напрямки в окремих ланках енергоспоживання.

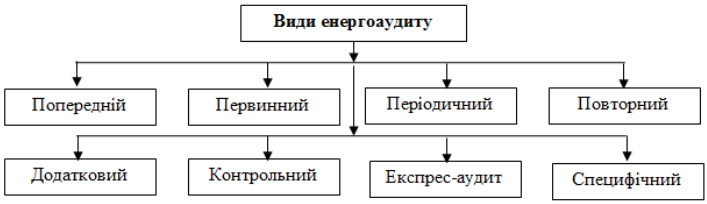

Рисунок 1 – Види енергоаудиту
(Джерело: складено автором за джерелами [1] та [2])

Для прикладу такого аналізу на рис. 2 наведено дані споживання електроенергії за липень 2019 року за методикою погодинного планування енергоспоживання. Завдяки розбиттю доби на тарифні зони ніч-день можна визначити потенціал енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності за рахунок активізації діяльності у нічні часи, коли ціна значно нижча (937 грн/МВт*год) та зменшення її у денні часи (2011 грн/МВт*год). Такими потенціалами є 6, 13, 19, 24 та 30 дні місяця (звичайно, якщо це дозволяють технологічні процеси).

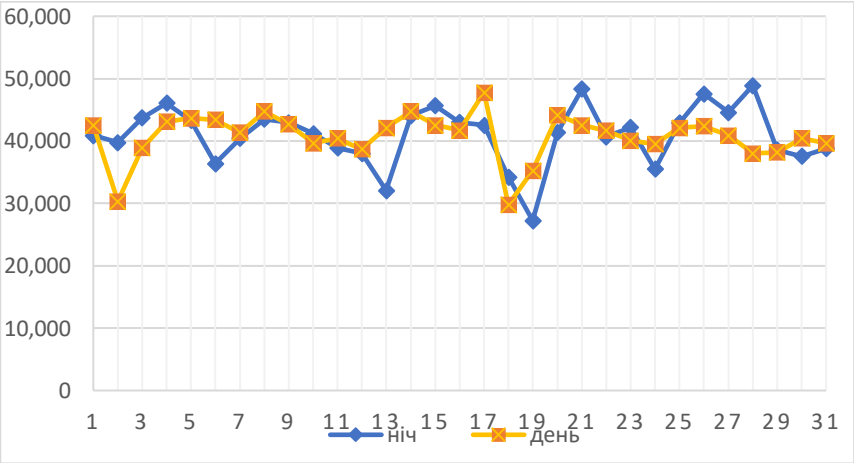

Рисунок 2 – Середнє добове енергоспоживання за ціновими зонами ніч-день (Липень 2019), кВт/год
(Джерело: побудовано автором)

Після проведення енергетичного аудиту на підприємстві постає необхідність у створенні системи енергетичного менеджменту – організаційної структури, яка б здійснювала контроль за рівнем енергоспоживання і дотримання енергозберігаючих заходів. Дана організаційна структура повинна бути незалежною від керівників підрозділів, які перевіряються. Через певний час необхідно проводити періодичний аудит, за результатами якого можна робити висновки про ефективність функціонування системи енергетичного менеджменту та про рівень реалізації енергоефективних рішень. При обґрунтуванні економічної доцільності впровадження певної сукупності заходів з енергозбереження необхідно враховувати стан підприємства та організаційні наслідки інвестування у енергозбереження [1, 2].

Висновки Результатом аудиту є отримання детальної інформації, як енергія закуповується, розподіляється та використовується, що дозволяє запобігти зростання енерговитрат та нераціонального вкладання коштів. В даному дослідженні був наведений приклад експрес-енергоаудиту на основі даних про погодинне споживання електроенергії і цінових зон день-ніч на металургійному підприємстві. Для подальших досліджень рекомендовано розробити аналітичну панель для підтримки моніторингу добового споживання електроенергії за наведеними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Energy management and audit. Energy Audit : Types And Methodology, Energy, 2001.

2. Данілкова А. Ю. Ключові аспекти організації системи енергетичного менеджменту промислових підприємств України [Електронний ресурс] / А. Ю. Данілкова // Економіка та держава. – 2016. – № 2. – С. 96-100. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2016_2_23.

СЕКЦІЯ 5
КІБЕРБЕЗПЕКА І ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

УДК 004.056: 004.421

Аль-Хамад Н.А.[1], Неласа Г.В.[2]

РЕАЛІЗАЦІЯ КВАНТОВОГО АЛГОРИТМУ ФАКТОРИЗАЦІЇ ШОРА В IBM QISKIT

У 1994 математик Пітер Шор розробив квантовий алгоритм, який міг розкласти додатне ціле число N. На той час це справді був перший конкретний квантовий алгоритм. Помножити два числа є простою операцією, але розкласти велике число на прості множники виявляється досить складною задачею. Теоретично алгоритм Шора може легко зламати криптографічні системи, що існують на ринку. Тому ця теорія викликала значний інтерес з боку дослідників у суміжних галузях по всьому світу.

Алгоритм шифрування RSA ґрунтується на проблемі розкладання на прості множники. Якщо хакери хочуть зламати RSA, вони повинні спочатку знайти спосіб розкласти велике число на прості множники, щоб отримати ключ. Отже, щоб отримати ключ необхідно розкласти N на прості множники p і q, що є метою алгоритму Шора.

Алгоритм Шора[1] – квантовий алгоритм факторизації цілих чисел, що дозволяє розкласти ціле число N на прості множники за поліноміальний час.

Суть алгоритму Шора полягає в зведенні задачі факторизації до задачі пошуку періоду функції. Якщо відомий період функції, то факторизація здійснюється за допомогою алгоритму Евкліда за поліноміальний час на класичному комп'ютері.

Алгоритм Шора складається з двох частин:

1. Класична частина алгоритму.
2. Квантова частина алгоритму.

Класична частина полягає в зведені, яке можна зробити на класичному комп'ютері, задачі розкладання до задачі пошуку порядку.

Квантова частина полягає в вирішенні задачі пошуку періоду функції. Функція має таку форму:

$$f(x) = a^x \pmod N. \quad (1)$$

---

[1] студент групи РТ-811м, НУ «Запорізька політехніка»

[2] доцент кафедри захисту інформації, НУ «Запорізька політехніка», к.т.н.

В цій функції a – довільне число, N – число для факторизації, x – зміна, яка подається на вхід до функції.

Пошук періоду полягає у використанні квантової оцінки фази унітарного оператора[2]. Квантова схема пошуку періоду представлена на рис. 1.

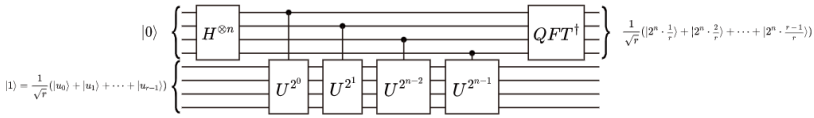

Рисунок 1 – Квантова схема алгоритму Шора
для пошуку періоду функції

Взагалі алгоритм Шора можна розділити на наступні етапи:

1. Обирається випадкове число 1 < a < N.

2. Обчислюється найбільший спільний дільник чисел a і N – НСД(a, N). Він повинен дорівнювати одиниці.

3. Пошук квантового періоду r функції (1). Період r повинен бути парним числом.

4. Обчислюються два числа – НСД($a^{r/2}$ + 1, N) і НСД($a^{r/2}$ – 1, N), які є нетривіальними факторами числа N.

Метою даної роботи є написання програми, побудова схеми і реалізація квантового алгоритму Шора в Qiskit на мові Python.

На рис. 2, 3 представлена побудована в Qiskit схема для пошуку періоду і код для факторизації числа N.

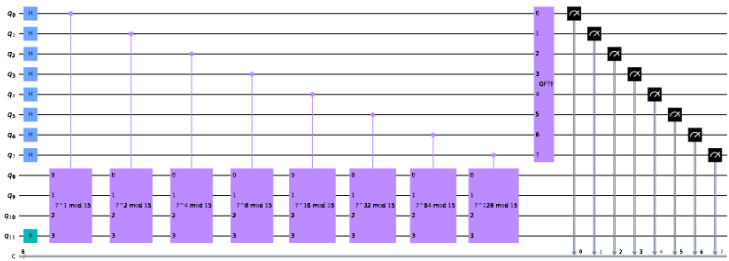

Рисунок 2 – Квантова схема алгоритму Шора для пошуку періоду функції в Qiskit

```
[15]: a = 7
factor_found = False
attempt = 0
while not factor_found:
    attempt += 1
    print("\nAttempt %i:" % attempt)
    phase = qpe_amod15(a) # s/r
    frac = Fraction(phase).limit_denominator(N)
    r = frac.denominator
    print("Result: r = %i" % r)
    if phase != 0:
        guesses = [gcd(a**(r//2)-1, N), gcd(a**(r//2)+1, N)]
        print("Guessed Factors: %i and %i" % (guesses[0], guesses[1]))
        for guess in guesses:
            if guess not in [1,N] and (N % guess) == 0:
                print("*** Non-trivial factor found: %i ***" % guess)
                factor_found = True
```

Рисунок 3 – Код реалізації алгоритму Шора на прикладі факторизації числа N=15

Результати факторизації N=15 з використанням алгоритм Шора, представлені на рис. 4.

```
Attempt 1:
Register Reading: 00000000
Corresponding Phase: 0.000000
Result: r = 1

Attempt 2:
Register Reading: 00000000
Corresponding Phase: 0.000000
Result: r = 1

Attempt 3:
Register Reading: 01000000
Corresponding Phase: 0.250000
Result: r = 4
Guessed Factors: 3 and 5
*** Non-trivial factor found: 3 ***
*** Non-trivial factor found: 5 ***
```

Рисунок 4 – Результати факторизації числа N=15

Висновки: авторами побудована квантова схема алгоритму Шора для вирішення проблеми пошуку періоду функції, реалізовано квантовий

алгоритм Шора в Qiskit на прикладі факторизації числа N = 15. Досліджено, що квантові алгоритми, в тому числі алгоритм Шора, мають ймовірнісний характер знаходження рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Shor P. Algorithms for quantum computation: discrete logarithms and factoring [Text] /Shor P.// Foundations of Computer Science. – 1994. – №10. – 134p.

2. Shor's algorithm [Електронний ресурс]/ Режим доступу: https://qiskit.org/textbook/ch-algorithms/shor.html.

УДК 004.75

Головко І.О.[1], Ребриков М.М.[2], Козіна Г.Л.[3]

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ПІДПИСУ ДОКУМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

Відповідно до визначення на сайті IBM [1], блокчейн - це спільний, незмінний реєстр, призначений для запису транзакцій, обліку активів і побудови довірчих відносин. Вперше термін з'явився як назва повністю реплікаційної розподіленої бази даних, реалізованої в системі «біткоїнів», через що блокчейн часто відносять до транзакцій в різних крипто валютах, проте технологія ланцюжків блоків може бути поширена на будь-які взаємопов'язані інформаційні блоки.

Відповідно до визначення на сайті Національного банку України, платіжна система (payment institution) – платіжна організація, учасники платіжної системи та сукупність відносин, що виникають між ними при проведенні переказу коштів. Проведення переказу коштів є обов'язковою функцією, що має виконувати платіжна система.

В пропонованої для розгляду роботі для реалізації платіжної системи використовувалися мови програмування TypeScript [2] та Python [3], а також фреймворк Nest js та система віддаленого виклику процедур gRPC. Обмін даними між клієнтом та веб-програмою здійснюється за архітектурою REST API. Для створення архітектури веб-програми сервера був використаний архітектурний патерн Broker Message.

[1] студент групи РТ-818, НУ «Запорізька політехніка»
[2] студент групи РТ-818, НУ «Запорізька політехніка»
[3] доцент кафедри ЗІ, НУ «Запорізька політехніка», к. ф.-м. н.

Для вирішення проблеми створення цифрового підпису на стороні клієнта у браузері створено десктопне застосування підписання транзакції.

Для можливості використання функцій Python у коді написаному на TypeScript необхідно було використовувати системи віддаленого виклику функцій. Також дану реалізацію можливо створити завдяки застосункам для побудови систем на архітектурі «broker message» з використанням модулів на різних мовах програмування (брокерам повідомлень), до таких застосунків відноситься наприклад Kafka, ActiveMQ та RabbitMQ, але використання таких масивних інструментів в даній роботі мало погіршило швидкодію, тому в цій роботі я використовував системи віддаленого виклику функцій. Вибір саме gRPC був обумовлений його простотою та розповсюдженість, а також наявність розгорнутої документації, що дало можливість швидко імплементувати даний сервіс як у додаток на Python, так і у TypeScript.

Проект складається з двох частин – клієнтської та серверної.

Клієнтська частина здійснює три функції – створення нового гаманця, перевірка балансу існуючого гаманця, та здійснення нової транзакції.

Під час виконання транзакції використовується хешування. У запропонованому проекті хешування здійснюється за алгоритмом SHA-1. Проте авторами розроблено консольне програмне забезпечення мовою програмування Python 3.9, яке дозволяє хешувати повідомлення відповідно до чинного стандарту хешування України ДСТУ 7564:2014 [4].

При проектуванні та розробці алгоритму хешування була складена діаграма класу DSTU7564, представленого у програмній розробці. Коректність виконання реалізованого алгоритму була протестована з використанням тестових даних, поданих у Додатку Б ДСТУ 7564:2014. В результаті було отримано програмну реалізацію алгоритму хешування, яка задовольняє вимогам сучасних інформаційних систем.

На стороні сервера існує чотири функції:

Функція, яка повертає баланс гаманця користувача.

Функція, яка перевіряє, чи існує користувач у базі даних.

Функція перевірки правильності підпису.

Функція створення блоку та запису його в блокчейн.

Після підтвердження правильності та цілісності надісланих даних, вони надходять у функції формування блоку. Блок формується, коли надходить певну кількість транзакцій. Він доповнюється хеш з минулого блоку або нулем, якщо минулого блоку не існує. Після остаточного

формування блоку здійснюється його хешування і запис у базу даних, тобто до блокчейна, що формується.

Пропонована легковажна платіжна система дає можливість користувачам безпечно та анонімно здійснювати транзакції та розрахунки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Blockchain – https://www.ibm.com/ru-ua/topics/what-is-blockchain
2. TypeScript? - https://www.typescriptlang.org/
3. Python – https://www.python.org/
4. Функція хешування ДСТУ 7564:2014 – https://usts.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/07/dstu-7564-2014.pdf

УДК 003.26:004.421.2:004.428

Кацюба В.В.[1], Неласа Г.В.[2]

РЕДУКЦІЯ БАЗИСУ РЕШІТКИ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМУ ЛЕНСТРИ - ЛЕНСТРИ – ЛОВАСА

На даний момент існує чимало криптографічних протоколів, які розроблювалися для комп’ютерів класичної архітектури. Завдяки цьому класичному комп’ютеру для злому потрібен чималий час, що робить криптографічну систему досить стійкою до атаки. Але не так давно з’явився квантовий комп’ютер, завдяки швидкості обчислення якого можна зламувати більшість існуючих протоколів, що може поставити під загрозу чимало систем захисту інформації .

Розділ в криптографії, що займається цією проблемою, називається постквантовою криптографією. В ньому розглядаються задачі, що відносяться до класичної математики, але мають підвищену складність [1].

На сьогодні одним з кращих методів шифрування в постквантовій криптографії вважається криптографія на решітках – побудова алгоритмів асиметричного шифрування з використанням теорії решіток. Зазвичай алгоритми, основані на цій криптографії, зводяться до задачі

[1] студент групи РТ-710, НУ «Запорізька політехніка»
[2] доцент кафедри захисту інформації, НУ «Запорізька політехніка», к.т.н.

пошуку найкоротшого вектору (SVP, тобто Shortest Vector Problem) [2, 3].

Зокрема стійкість постквантового криптографічного алгоритму NTRU, що ґрунтується на арифметиці зрізаних поліномів, базується на великій обчислювальній складності розв’язання задачі пошуку найкоротшого вектору решітки [4].

Для розв’язання даної задачі використовують методи, які спрощують роботу з базисом решітки. Одним із них є редукція (мінімізація) базису. В даній роботі для дослідження взято алгоритм редукції базису Ленстри – Ленстри – Ловаса. Він був розроблений вченими Ар'єном Ленстрою, Хендріком Ленстрою і Ласло Ловасом в 1982 році. Алгоритм Ленстри – Ленстри – Ловаса (LLL) є одним із найефективніших алгоритмів для розв’язання цієї задачі для базисів великих розмірностей [5].

Мета роботи полягає в дослідженні властивостей математичного апарату решіток з точки зору використання в криптографії, реалізації алгоритму LLL та порівнянні часу виконання зі сторонніми бібліотеками.

Алгоритм Ленстри - Ленстри - Ловаса наведений на рисунку 1.

В ході роботи:

1. Розроблено програму із власною реалізацією алгоритму та використанням стандартних засобів мови програмування C++. Для реалізації цієї програми використовувалися принципи об’єктно-орієнтованого програмування для спрощення роботи з кодом.

2. Розроблено програму з використанням бібліотеки NTL. Головним завданням для цього варіанту коду було дослідження можливостей, що надає бібліотека для виконання редукції базису решітки.

3. Розроблено програму з використанням стандартних методів C++ та дійсного типу даних RR бібліотеки NTL. Головним завданням було дослідити швидкодію коду з поєднанням самостійно прописаного алгоритму і запозичених з іншої бібліотеки типів даних.

4. Порівняно час виконання програм (таблиця 1).

Таблиця 1 - Порівняння середніх значень часу роботи програм

Варіант коду	Час виконання (мс)	
	матриця 50x100	матриця 100x100
C++ (тип double)	107,8	90118,3
NTL (тип mat_ZZ)	89,1	1506,5
C++ (NTL-тип RR)	9367	7482563,9

Результати порівняння: програма, яка виконала редукцію базису з використанням бібліотеки NTL, виконується швидше, ніж програма без його використання. Самостійно прописаний алгоритм та його вдосконалення не покращили швидкодії алгоритму, але через додаткові обробки навпаки – уповільнили виконання алгоритму.

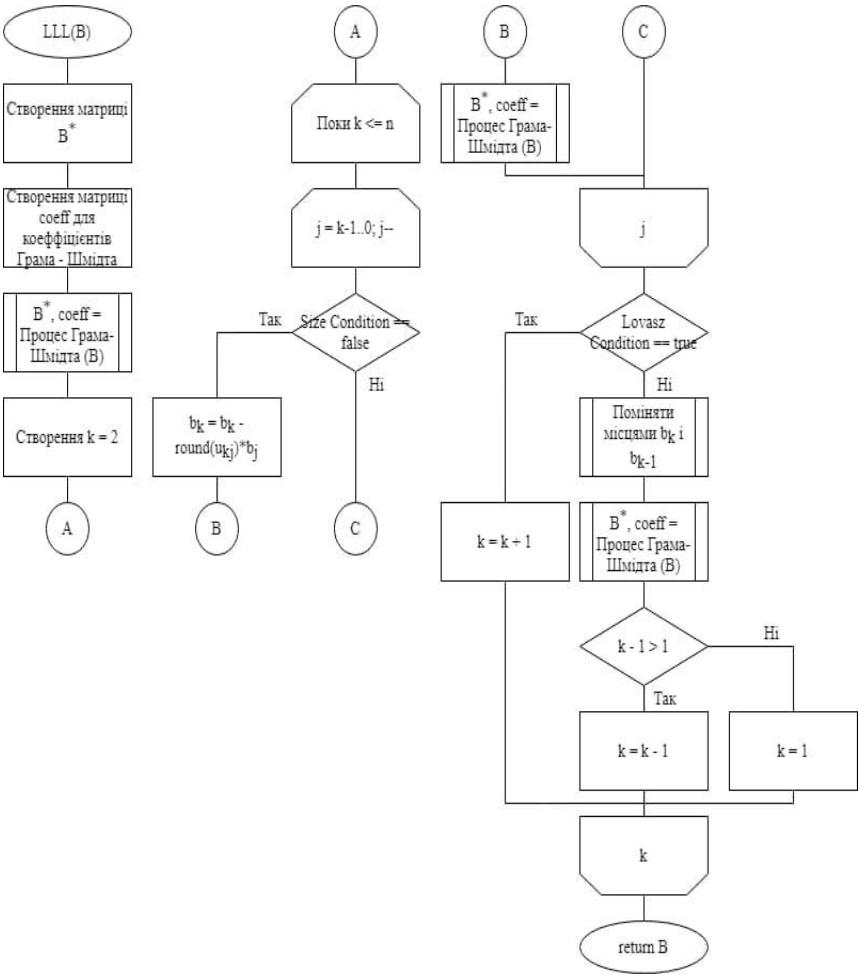

Рисунок 1 – Алгоритм Ленстри – Ленстри – Ловаса (LLL)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Daniel J. Bernstein. Introduction to post-quantum cryptography (неопр.) // (Introductory chapter to book "Post-quantum cryptography"). — 2009. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.pqcrypto.org/www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783540887010-c1.pdf
2. Криптография на решётках [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Криптография_на_решётках.
3. Николенко С. Криптография и решётки / Сергей Николенко., 2009. – 63 с.
4. Coppersmith D.,Shamir A. Lattice Attacks on NTRU // Advances in Cryptology - EUROCRYPT '97, Springer Berlin Heidelberg, 1997 , pp.52-61
5. Lenstra A. K. Factoring Polynomials with Rational Coefficiens / A. K. Lenstra, H. W. Lenstra, L. Lovasz // Mathematische Annalen / A. K. Lenstra, H. W. Lenstra, L. Lovasz., 1982. – pp. 515–534.

УДК 003.26:004.421:004.428

Кацюба М.В.[1], Неласа Г.В.[2]

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ R1CS ТА QAP ДЛЯ КРИПТОГРАФІЧНОГО ПРОТОКОЛУ ZKSNARK В ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

В криптографії існують протоколи, які дозволяють в умовах взаємної недовіри одній з взаємодіючих сторін переконатися в достовірності будь-якого твердження, не маючи при цьому жодної інформації відносно самого твердження, а використовуючи тільки короткий доказ, сформований заздалегідь. Такі протоколи називають протоколами з нульовим розголошенням. Наразі вони широко використовуються у технології блокчейн.

Одним з таких протоколів є zkSNARK. У наш час він застосовується в деяких криптовалютах, зокрема Zcash та Ethereum, для забезпечення анонімності транзакцій [1].

zkSNARK (з англ. Zero-Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge - стислий неінтерактивний аргумент знань із нульовим

[1] студент групи РТ-710, НУ «Запорізька політехніка»
[2] доцент кафедри захисту інформації, НУ «Запорізька політехніка», к.т.н.

знанням) – це протокол з нульовим розголошенням, який не потребує взаємодії між тим, хто доводить, та тим, хто перевіряє. Характеристика «стислий» означає, що докази нульового знання в цьому протоколі можна перевірити протягом декількох мілісекунд, а довжина такого доказу - лише кілька сотень байт, навіть для досить великого розміру вихідного твердження. Характеристика «неінтерактивний» означає, що доказ складається з одного повідомлення, надісланого тим, хто доводить, тому, хто перевіряє [1].

Загальне визначення zkSNARK включає три процедури:

Генератор ключів :

$(pk, vk) = G(\lambda, C)$.

Сторона, що доводить:

$\pi = P(pk, x, w)$.

Сторона, що перевіряє:

$V(vk, x, \pi) == (\exists\, w$, що задовольняє $C(x,w))$,

де G – генератор ключів, pk – ключ доказу, vk – ключ перевірки, P – сторона, що доводить, V – сторона, що перевіряє, C – програма, π – доказ, λ – секретний параметр, x - публічне значення, w - секретне значення [2].

Механізм, що стоїть за цією технологією (рис. 1).

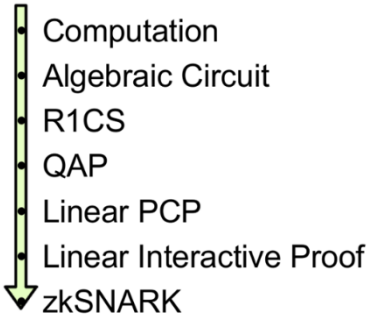

Рис. 1 – Механізм протоколу zkSNARK [3]

У доповіді будуть розглядаються початкові перетворення для цього протоколу: перетворення виразу в систему обмежувачів рангу 1 (R1CS) й перетворення отриманої системи в квадратичну арифметичну програму (QAP).

Метою роботи є загальний розбір R1CS та QAP, а також їх реалізація на мові програмування C++.

В роботі розглядається загальний механізм протоколу zkSNARK та принципи побудови системи обмежувачів рангу 1 (R1CS) й перетворення

отриманої системи в квадратичну арифметичну програму (QAP) на прикладах.

Авторами розроблено програми, що будують R1CS та QAP, на мові програмування C++: реалізація згідно алгоритму з використанням бібліотеки теорії чисел NTL і реалізація з використанням бібліотеки libsnark.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What are zk-SNARKs?. [Електронний ресурс] https://z.cash/technology/zksnarks/. — Назва з титул. екрану.
2. Introduction to zk-SNARKs with Examples. [Електронний ресурс] https://media.consensys.net/introduction-to-zksnarks-with-examples-3283b554fc3b. — Назва з титул. екрану.
3. Quadratic Arithmetic Programs: from Zero to Hero. [Електронний ресурс] https://medium.com/@VitalikButerin/quadratic-arithmetic-programs-from-zero-to-hero-f6d558cea649. — Назва з титул. екрану.

Заключне слово

10 червня 2022 року (замість запланованої дати 17-18 березня 2022 р. через військову агресію російської федерації) відбулася V Всеукраїнська Інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика». В ній взяли участь:

- викладачі і студенти п'яти вищих навчальних закладів України (58 студентів, 4 аспіранти та 34 викладачі):
    - Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
    - НУ «Запорізька політехніка»,
    - НТУ «Дніпровська політехніка»,
    - Дніпропетровський Державний університет внутрішніх справ,
    - НТУ «Львівська політехніка»,)
- представники IT підприємств, аналітики:
    - Grid Dynamics,
    - «Kozak Group»,
    - Monster, Australia.

Географія конференції поширилась на міста України: Запоріжжя, Дніпро, Харків, Львів, а також міста Австралії (Сідней) та Німеччини (Кобленц, Штутгарт).

На пленарному засіданні, на якому виступили представники відомих IT підприємств, учасники конференції ознайомилися з сучасними вимогами до вмінь і навичок випускників спеціальностей комп’ютерних технологій і системного аналізу; з сучасними напрямами розвитку ринку IT.

Наступну VI конференцію запропоновано провести в форматі оффлайн в м.Харків.

ЗМІСТ

Вітальні слова учасникам конференції…….6

Пленарні доповіді

1	Мєтєльов В.О., Невєров Є.В. Аналіз цифрової трансформації IT індустрії та участь в процесі компанії Grid Dynamics (*Компанія «Grid Dynamics»)*	12
2	Якимов Д.В. Створення інтерент-магазинів на Magento *(Компанія «Kozak Group»)*	15
3	Dmitriiva Anny, Skills and knowledge needed to become an analyst (Business Analyst at Monster , Australia)	18
4	Хабарлак К.С. Адаптивна після навчання нейронна мережа (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	20

Секція 1. Моделювання, аналіз та оптимізація складних систем

5	Білецька А. Є., Позняков Д. Є., Карпенко М. Ю. Модель розподілу ресурсів гібридних підприємств з одиничним характером виробничого процесу (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	22
6	Жук А.В., Коряшкіна Л.С. Застосування методів нелінійного програмування з метою оптимізації процесу формування змінного графіку роботи персоналу підприємства (*НТУ «Дніпровська політехніка»*) …….	24
7	Іванов Д.С., Малієнко А.В. Оптимізація складських запасів та вибір постачальника підприємства ТОВ "Аквафрост" в сучасних ринкових умовах (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	29
8	Кривобок Г.С., Ус С.А. Аналіз роботи розважального закладу (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	31

9	Кручініна Н.О., Коряшкіна Л.С. Імітаційне моделювання дорожнього руху на регульованому перехресті (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	35
10	Рейс А. С., Коряшкіна Л. С. Оптимальний вибір місць розміщення підрозділів екстреної (гуманітарної) логістики (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	37
11	Сидоренко К.В., Хом'як Т.В. Системний аналіз зернових перевезень департаменту логістики в умовах компанії KERNEL GROUP (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	39
12	Сироватська А.Ю., Литвинов А.Л. Рекомендаційний алгоритм для інформаційної системи онлайн ресторану (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	43
13	Стужук К.С., Бредіхін В.М. Порівняння моделей прогнозування відтоку клієнтів інтернет-провайдерів (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	45
14	Фадєєва В.Д., Хом'як Т.В. Аналіз та прогнозування заробітної плати працівників у сфері фінансової та страхової діяльності в дніпропетровській області (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	48
15	Хархула О.Ю., Ус С.А. Розв'язання задачі оптимального розкрою в умовах НВЦ "КОНСИМА" (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	50
16	Шаповалов І.В., Малієнко А.В. Оцінка й вибір цільової виставки сучасного підприємства (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	54
17	Шишков О.С., Малієнко А.В. Розв'язання задач прогнозування та прийняття рішень у діяльності професійних учасників ринків капіталу (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	56

Секція 2. Інтелектуальні комп'ютерні системи

18	Гринченко П.В. Виявлення несанкціонованих дій в мережах методом вейвлет-аналізу (*НУ «Запорізька політехніка»*)	59
19	Козир С. В., Яцун А. В. Моделювання архітектури системи для прогнозування великих об'ємів даних у реальному часі (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	62

20	Мацелюх Ю.Р., Висоцька В.А. Інтелектуальна система динамічної 2d-візуалізації пасажиропотоків маршрутів громадського транспорту на основі opengl (*НУ «Львівська політехніка»*)	66
21	Царенко Є.С., Рябенко А.Є. Створення бібліотеки python для тестування алгоритмів кластеризації (*НУ «Запорізька політехніка»*)	71
22	Чиняков М. С., Новожилова М. В. Концепція та засоби реалізації веб-парсингу (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	73

Секція 3. Комп'ютерні науки та програмна інженерія

23	Бородіна К.А., Денисенко О.І. Створення інформаційної системи для аналізу ефективності надання послуг з обслуговування багатоквартирних будинків (*НУ «Запорізька політехніка»*)	77
24	Волков П. С., Терещенко Е. В. Програмна реалізація засобів візуалізації для проведення енергоаудиту (*НУ «Запорізька політехніка»*)	79
25	Зарицький О.В., Костенко О.Б. Вплив генералізації на атрибутивні множини просторових об'єктів (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	81
26	Коваленко О.О. Синиціна Ю.П. Пошукове просування (SEO-аналіз) сайту закладів вищої освіти (*Дніпропетровський Державний університет внутрішніх справ)*	84

Секція 4. Інформаційні технології в автоматиці, електроніці, вимірювальній техніці та економіці

27	Гавришко А.Ю., Терещенко Е. В. Ризики інформаційних маніпуляцій в умовах війни (*НУ «Запорізька політехніка»*)	89
28	Езекелі Д.О., Коряшкіна Л.С. Аналіз стану і перспективи розвитку ринків IT-технологій в географічному регіоні MENA (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	91

29	Копач Т.М., Бублик М.І. Кластерний аналіз розвитку людського капіталу в електронній комерції (*НУ «Львівська політехніка»*)	92
30	Кулак К.О., Яковлева І.О. Використання дебетових платіжних Internet-систем в електронній комерції (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	96
31	Лукянчекова А. І., Гавриленко І. О. Перспективи розвитку діджиталізації туристичного сектору в україні (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	100
32	Петрійчук К.С., Бредіхін В.М. Сучасний маркетинг та штучний інтелект (*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*)	102
33	Сластніков О., Бакурова А.В. Прогнозування розвитку складних систем (ОТГ) за ресурсними та інфраструктурними складовими (*НУ «Запорізька політехніка»*)	105
34	Шевчук М.В., Савранська А.В. Модель диверсифікації ризиків торгівельного обігу (*НУ «Запорізька політехніка»*)	108
35	Толочко Д.Р., Станіна О.Д. Прийняття управлінських рішень в умовах ризику (*Дніпропетровський Державний університет внутрішніх справ)*	112
36	Цютченко.П.Ю., Ус С.А.Вибір фітнес клубу методом аналізу ієрархій (*НТУ «Дніпровська політехніка»*)	115
37	Юськів О.І., Бакурова А.В. Система енергоаудиту при реалізації проєктів енергозбереження на металургійному підприємстві (*НУ «Запорізька політехніка»*)	119

Секція 5. Кібербезпека і захист інформації

38	Аль-Хамад Н.А., Неласа Г.В. Реалізація квантового алгоритму факторизації Шора в IBM QISKIT (*НУ «Запорізька політехніка»*)	123
39	Головко І.О., Ребриков М.М., Козіна Г.Л. Дослідження можливості реалізації веб-застосунку для цифрового підпису документів з використанням технології blockchain (*НУ «Запорізька політехніка»*)	126

40	Кацюба В.В., Неласа Г.В. Редукція базису решітки за допомогою алгоритму Ленстри – Ленстри – Ловаса (*НУ «Запорізька політехніка»*)	128
41	Кацюба М.В., Неласа Г.В. Особливості побудови R1CS та QAP для криптографічного протоколу zkSNARK в технології blockchain (*НУ «Запорізька політехніка»*)	131

Заключне слово……133

Наукове електронне видання
Можна використовувати в локальному
та мережному режимах

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

V Всеукраїнська Інтернет-конференція
здобувачів вищої освіти і молодих учених
10 червня 2022 р.

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM); супровідна документація.
Тираж 100 прим. Зам. № 469

Видавець і виготовлювач
Національний університет «Запорізька політехніка»
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019