

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В. В. Койбічук

«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістр
(бакалавр / магістр)

зі спеціальності 051 «Економіка»,

освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»

на тему: «Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні»

Здобувача групи ЕК.м-21 Озаренка Валерія Валерійовича

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Валерій ОЗАРЕНКО

Керівник
Доцент кафедри економічної кібернетики
доцент, к.е.н., Вікторія БОЖЕНКО _____

Суми – 2023

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
доцентка, к.е.н.
_____ В. В. Койбічук
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
спеціальність 051 Економіка (Економічна кібернетика)
студенту 2 курсу, групи ЕК.м-21

Озаренку Валерію Валерійовичу

1. Тема роботи «Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні» затверджена наказом Про затвердження тем і керівників кваліфікаційних робіт наказ №1331-VI від 22.11.2023 року.
2. Термін подання студентом закінченої роботи «15» грудня 2023 року
3. Мета кваліфікаційної роботи полягає у розробці економіко математичної моделі сприйняття корупції в Україні на основі асоціативних правил реалізованих за допомогою методів data mining
4. Об'єкт дослідження це економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу сприйняття корупції в державі.
5. Предметом дослідження є математичні методи та моделі дослідження процесу сприйняття корупції в Україні.
6. Кваліфікаційна робота виконується на основі наукових публікацій, методологій у сфері економіко-математичного моделювання та Загальнонаціональному опитуванні «Стан корупції в Україні. Сприйняття, досвід, ставлення».
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети
Розділ 1. Теоретико методичні засади дослідження процесу сприяння корупції в Україні
У розділі 1: дослідити теоретичні підходи до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі; проаналізувати теоретичний зміст процесу сприйняття корупції та визначити існуючі підходи до його моделювання; здійснити постановку задачі моделювання
Розділ 2. Математичний опис підходу до моделювання сприйняття корупції в Україні
У розділі 2: дослідити вхідний масив релевантних даних процесу сприяння корупції та обробити їх; здійснити опис математичної моделі сприйняття

корупції в Україні, здійснити опис бібліотек Python необхідних для вирішення задачі та програмного забезпечення

Розділ 3. Практична реалізація моделі.

У розділі 3: побудувати та формалізувати моделі сприйняття корупції в Україні; проаналізувати отримані дані та провести інтерпретацію практичних результатів моделювання; зробити перевірку адекватності побудованої моделі сприйняття корупції в Україні.

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	30.10.2023	06.11.2023
2	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	09.11.2023	23.11.2023
3	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	24.11.2023	08.12.2023

9. Дата видачі завдання: «30» жовтня 2023 року

Керівник кваліфікаційної роботи _____ В. В. Боженко

Завдання до виконання одержав _____ В.В. Озаренко

АНОТАЦІЯ
кваліфікаційної роботи на тему
«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СПРИЙНЯТТЯ КОРУПЦІЇ В
УКРАЇНІ»
студента Озаренка Валерія Валерійовича

Актуальність теми, обраної для дослідження. Корупція є одним із багатьох викликів, які постали перед українським суспільством. Наразі важко визначити звідки почалась корупція в Україні, проте очевидними є її наявність та негативні наслідки. Серед них: низький рівень довіри до органів державної влади, що призводить до нехтування законами; економічні втрати через ухилення від сплати податків та в цілому від зростання тіньової економіки; низька інвестиційна привабливість; зниження довіри від світової спільноти, що впливає на рівень підтримки у скрутний для нас час.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є розробка економіко-математичної моделі сприйняття корупції в Україні на основі асоціативних правил реалізованих за допомогою методів data mining.

Об'єкт дослідження: економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу сприйняття корупції в державі.

Предмет дослідження: математичні методи та моделі дослідження процесу сприйняття корупції в Україні.

Основним завданням є побудова економіко-математичної моделі для визначення рівня сприйняття корупції в Україні.

У ході дослідження було використано наступні методи: аналізу, синтезу, наукового узагальнення, порівняння, побудови асоціативних правил.

Інформаційною базою кваліфікаційної магістерської роботи є наукові публікації, методології у сфері економіко-математичного моделювання та проведене Програмою сприяння громадській активності «Долучайся!» спільно з Проектом USAID «Підтримка організацій-лідерів у протидії корупції в

Україні «Взаємодія» (SACCI) Загальнонаціональне опитування «Стан корупції в Україні. Сприйняття, досвід, ставлення».

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає у вдосконаленні методів аналізу сприйняття корупції населенням.

Одержані результати можуть бути використані державними органами в процесі розробки програм протидії корупції на різних рівнях.

Результати кваліфікаційної роботи впроваджені у наукову діяльність, а саме у НДР «Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України» (номер державної реєстрації 0121U100467).

Ключові слова: корупція, протидія корупції, асоціативний аналіз, асоціативні правила, сприйняття корупції .

Кваліфікаційна магістерська робота викладено на 68-ми сторінках, з яких 50 сторінок основного тексту. Список використаних джерел із 54-х найменувань, розміщений на 6-ти сторінках. Робота містить 9-ть таблиць, 16-ть рисунків, а також 3 додатки, розміщених на 5-х сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2023 рік.

Рік захисту роботи – 2023 рік.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СПРИЯННЯ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ	10
1.1 Дослідження теоретичних підходів до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі.....	10
1.2 Аналіз теоретичного змісту процесу сприйняття корупції та визначення існуючих підходів до його моделювання	15
1.3. Постановка задачі моделювання	22
РОЗДІЛ 2 МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПІДХОДУ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СПРИЙНЯТТЯ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ	23
2.1 Дослідження вхідного масиву релевантних даних процесу сприяння корупції та їх обробка.....	23
2.2 Опис математичної моделі сприйняття корупції в Україні.....	27
2.3 Опис бібліотек Python необхідних для вирішення задачі та програмного забезпечення	30
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ	36
3.1 Побудова та поетапна формалізація моделі сприйняття корупції в Україні.....	36
3.2 Аналіз отриманих даних та інтерпретація практичних результатів моделювання.....	41
3.3 Перевірка адекватності побудованої моделі сприйняття корупції в Україні.....	52
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	63

ВСТУП

Корупція є одним із багатьох викликів, які постали перед українським суспільством. Наразі важко визначити звідки почалась корупція в Україні, проте очевидними є її наявність та негативні наслідки. Серед них: низький рівень довіри до органів державної влади, що призводить до нехтування законами; економічні втрати через ухилення від сплати податків та в цілому від зростання тіньової економіки; низька інвестиційна привабливість; зниження довіри від світової спільноти, що впливає на рівень підтримки у скрутний для нас час [34].

Відповідно до Загальнонаціонального опитування «Стан корупції в Україні. Сприйняття, досвід, ставлення», проведеного Програмою сприяння громадській активності «Долучайся!» спільно з Проєктом USAID «Підтримка організацій-лідерів у протидії корупції в Україні «Взаємодія» (SACCI) [50], з 10117 респондентів 6818 вважають корупцію дуже серйозною проблемою, 2219 – скоріше серйозною, і лише 36 осіб – не вважають корупцію проблемою. Відповідно 7156 осіб вважають корупцію розповсюдженою в Україні. Взагалом, відповідно до опитування, за важливістю проблема корупції стоїть на другому місці після війни.

За дослідженнями 2021 року, державний бюджет України кожного року втрачає 455 млрд. грн через корупцію, а також близько 500 млрд. грн неотриманих потенційних інвестицій, що приблизно дорівнює обсягу державного бюджету країни [52].

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є розробка економіко-математичної моделі сприйняття корупції в Україні на основі асоціативних правил реалізованих за допомогою методів data mining.

Об'єкт дослідження: економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу сприйняття корупції в державі.

Предмет дослідження: математичні методи та моделі дослідження процесу сприйняття корупції в Україні.

Завданнями роботи є:

- дослідити теоретичні підходи до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі;
- проаналізувати теоретичний зміст процесу сприйняття корупції та визначити існуючі підходи до його моделювання;
- сформулювати постановку задачі моделювання;
- дослідити вхідний масив релевантних даних процесу сприяння корупції;
- обробити масив з даними та підготувати дані до моделювання;
- здійснити опис математичної моделі сприйняття корупції в Україні;
- здійснити опис інструментарію моделювання: бібліотек Python необхідних для вирішення задачі та програмного забезпечення;
- побудувати та формалізувати модель сприйняття корупції в Україні;
- проаналізувати отримані результати моделювання;
- перевірити адекватність побудованої моделі сприйняття корупції в Україні.

У ході дослідження було використано наступні методи: аналізу, синтезу, наукового узагальнення, порівняння, побудови асоціативних правил.

Інформаційною базою кваліфікаційної магістерської роботи є наукові публікації, методології у сфері економіко-математичного моделювання та проведене Програмою сприяння громадській активності «Долучайся!» спільно з Проектом USAID «Підтримка організацій-лідерів у протидії корупції в Україні «Взаємодія» (SACCI) Загальнонаціональне опитування «Стан корупції в Україні. Сприйняття, досвід, ставлення».

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає у вдосконаленні методів аналізу сприйняття корупції населенням.

Одержані результати можуть бути використані державними органами в процесі розробки програм протидії корупції на різних рівнях.

Результати кваліфікаційної роботи впроваджені у наукову діяльність, а саме у НДР «Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України» (номер державної реєстрації 0121U100467).

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СПРИЯННЯ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ

1.1 Дослідження теоретичних підходів до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі

Корупція - це зловживання владою або підкуп, щоб отримати особисту вигоду, отримати неправомірні вигоди або спричинити шкоду іншим. Це являє собою порушення довіри, яке може стосуватися як державних посадовців, так і осіб у приватному секторі економіки.

Корупція може приймати різні форми, такі як вимагання хабарів, неправомірне використання публічних коштів, підкуп, зловживання владою, лобіювання на користь особистих інтересів тощо. Це є серйозною проблемою в багатьох країнах, оскільки корупція може призводити до недовіри громадян до владних структур, порушувати рівноправ'я та справедливість, а також гальмувати економічний розвиток.

Боротьба з корупцією включає в себе прийняття ефективних правових заходів, створення прозорих і адекватних систем контролю, а також культурні та освітні заходи для формування нульового терпіння до корупції в суспільстві [2].

Зазначимо, що корупція в Україні є серйозною проблемою, і країна веде боротьбу з цим явищем протягом довгого періоду часу. Пропонуємо розглянути деякі факти та аспекти корупції в Україні у розрізі п'яти основних напрямків, а саме:

1. Корупція в уряді: у минулих роках Україна стикалася з випадками корупції серед високопоставлених посадовців. Наприклад, великий підкупний скандал пов'язаний із суддею Вищого господарського суду України Антоном Черняхівським, який був спробував вимагати хабар у розмірі \$150 тисяч за вирішення питань компаній.

2. Недостатня прозорість у публічних закупівлях: система державних закупівель традиційно вважалася однією з найбільш уразливих до корупції галузей. Наприклад, у 2016 році було виявлено, що тендери на закупівлю ліків для державних лікарень були укладені за завищеними цінами через корупційні схеми.

3. Неефективна реформа правоохоронних органів: однією з проблем якої є потреба у їх реформі для більш ефективної протидії корупції. Незалежність та дієвість Національного антикорупційного бюро України (НАБУ) [39, 44] та Спеціалізованої антикорупційної прокуратури (САП) [49] є ключовими аспектами в цьому напрямку.

4. Масові антикорупційні реформи: Уряд України вживає кроки для боротьби з корупцією, у результаті чого були створені нові органи, такі як Національне агентство з питань запобігання корупції (НАЗК) [38], для контролю за майновим станом посадовців та їхніми доходами.

5. Міжнародне співробітництво: Україна співпрацює з міжнародними організаціями та партнерами для підтримки антикорупційних заходів. Наприклад, Міжнародний валютний фонд (МВФ) та Європейський Союз активно підтримують реформи в Україні, включаючи боротьбу з корупцією [4].

Відповідно до вищезазначених аспектів корупції та її протидії в Україні справедливим є зазначити, що у боротьбі з корупцією прогрес в країні відбувається, але це завдання вимагає тривалого зусилля та системних змін на всіх рівнях влади та суспільства.

Комплексне дослідження корупції в уряді України вимагає аналіз порушень з боку держави, а також населення, які стосується низки чинників та включають у себе випадки зловживань владою, вимагання хабарів, та інші форми неправомірного здобутку особистої вигоди. На нашу думку, до таких способів можна віднести: схеми хабарництва, неефективність судової системи, фінансові зловживання, політичні впливи тощо [29]. Разом із тим доречним є зазначити способи вирішення окреслених проблем – заходи боротьби з

корупцією. Результати дослідження пропонуємо формалізувати у вигляді схеми, у якій наведено деякі приклади та аспекти корупції в урядових структурах:



Рисунок 1.1 – Аспекти корупції в урядових структурах

Таким чином, на рисунку зосереджено основні проблеми та сфери виникнення корупції у Україні. Особливої уваги заслуговують заходи, спрямовані на створення ефективної системи, яка забезпечить відповідальність та покарання для тих, хто здійснює корупційні дії в уряді, усіх сферах влади, а також на різних рівнях суспільних відносин суб'єктів господарювання [34, 51, 28].

У соціальному середовищі корупціонери мають справу з суб'єктами не лише державними, а й приватними, які є серед реальних чи потенційних фігурантів корупційних злочинів. Це є важливим методологічним уточненням, яке фокусується на ролі державної антикорупційної політики та визначає праворозуміння корупції у декількох її економічних і соціальних проєкціях [32].

Так, на нашу думку, соціальні відносини, в яких бере участь населення, можуть відбуватися з різною поширеністю, частотою та інтенсивністю, що зрештою визначає рівень участі населення в корупційних діях. Ці відносини є частиною повсякденного життя, в якому насправді проявляється справжнє розповсюдження корупції. У дослідженні було виділено такі сфери повсякденного життя, які охоплюють більшість соціально значущих контактів і таким чином забезпечують максимально повноту та конкретність фіксації корупційного досвіду населення:

- Медицина
- Бізнес
- Органи державної влади та місцевого самоврядування
- Патрульна/дорожня поліція
- Корупція виборців - політична корупція
- Судова система.

Тож, основними сферами, де проявляється корупція в Україні, є бізнес, медицина, правосуддя та політика. Корупція у цих сферах призводить до значних економічних втрат для країни, а також до порушення прав людей та загрози національній безпеці [41].

Відповідно до цього пропонуємо деталізувати ознаки корупційних дій у досліджуваних сферах діяльності. У бізнесі корупція проявляється у вигляді підкупу чиновників, що може призвести до отримання неправомірних переваг на ринку та зниження конкуренції. Крім того, корупція у цій сфері може призвести до недостатнього контролю за якістю продуктів та послуг, що може загрожувати здоров'ю та безпеці споживачів.

У медицині корупція проявляється у вигляді підкупу лікарів та інших медичних працівників для отримання неправомірної медичної допомоги. Це може призвести до загрози життю та здоров'ю пацієнтів, а також до зростання витрат на медичне обслуговування [13].

Корупція у правосудді характеризується підкупом суддів та інших працівників правоохоронних органів для отримання неправомірних рішень у справах. Це може призвести до порушення прав людей та загрози національній безпеці [6].

У політиці корупція проявляється у вигляді підкупу політиків та чиновників для отримання неправомірних вигод. Це може призвести до порушення демократичних принципів та загрози національній безпеці [25].

Усі ці форми корупції призводять до значних економічних втрат для країни та загрози національній безпеці. Для боротьби з корупцією необхідно запроваджувати прозорість та відкритість в управлінні державними ресурсами, залучати населення до боротьби з корупцією та забезпечувати ефективне проведення розслідувань та покарання за корупційні дії. На основі вищезазначеного можемо зробити висновок, що сфери корупційних дій у повсякденному житті охоплюють майже всі галузі діяльності суб'єктів господарювання. Такий результат підтверджує необхідність у формування дієвих методів та механізмів протидії корупції на всіх рівнях її виникнення. Хочемо наголосити, що важливо залучати населення до боротьби з корупцією, надавати можливість фіксувати корупційний досвід та надавати захист свідкам корупційних дій. Необхідно також забезпечувати ефективне

проведення розслідувань та покарання за корупційні дії, що допоможе зменшити імунітет корупції та забезпечити дотримання закону [43].

1.2 Аналіз теоретичного змісту процесу сприйняття корупції та визначення існуючих підходів до його моделювання

Розуміння корупції є ключовим для вирішення проблеми дисфункції державного сектора в багатьох країнах. Однак більшість досліджень корупції мають спільну проблему: немає «об'єктивного» аналізу корупції в державному секторі в репрезентативній вибірці факторів. Більшість досліджень детермінант або наслідків корупції спираються на показники сприйняття корупції. Останніми роками такий тип показників відображає наявний стан корупційної діяльності [19].

Так, сприйняття корупції в Україні серйозно впливає на громадянське суспільство та суспільну довіру до владних структур. Сприйняття корупції – це розуміння того, що корупція є неправомірною і негативно впливає на суспільство. Це може включати в себе усвідомлення того, що корупція призводить до нерівності, порушення законності, зловживання владою та державними ресурсами, а також погіршення економічного становища країни. Сприйняття корупції може спонукати людей до боротьби з цим явищем та підтримки антикорупційних ініціатив. Пропонуємо розглянути деякі аспекти сприйняття корупції населенням України [5, 47, 35].

Першим і, на нашу думку, найвпливовішим чинником сприйняття корупції є розповсюдженість та негативний вплив, у ході якого багато громадян України вважають корупцію однією з найбільших проблем у країні. Розповсюдженість корупції може викликати негативні емоції серед населення та порушувати віру в дієздатність владних інституцій [21, 48].

Наступним досліджуваним фактором є повсякденне зіткнення, яке характеризується виявленням ситуацій, де корупція може бути повсякденною

реальністю, такою як отримання послуг в органах влади, у судах, взаємодія з поліцією чи іншими державними службами. Це може призводити до почуття безпорадності та втрати довіри до системи.

Економічні втрати означають те, що корупція може мати серйозний вплив на економіку країни, зменшуючи інвестиції та обмежуючи розвиток підприємництва. Громадяни відчують ці економічні втрати у вигляді низького рівня життя, обмежених можливостей для зайняття роботи та невірогідності отримання справедливого винагородження за працю [47].

Сприйняття корупції може підштовхувати громадян до активності та бажання змінити систему. Масові протести, вимоги політичних реформ та підтримка антикорупційних ініціатив стають проявами громадянського активізму та віри в можливість змін у краще [2].

Четвертий чинник сприйняття корупції описує довіру до антикорупційних інституцій, а саме утворення антикорупційних органів, таких як Національне антикорупційне бюро України (НАБУ) та Спеціалізована антикорупційна прокуратура (САП), було спрямовано на відновлення довіри до системи правосуддя та боротьби з корупцією. Громадяни можуть оцінювати успіхи цих інституцій у протидії корупції та притягненні винних до відповідальності [37].

Загалом, сприйняття корупції в Україні комплексне і частково залежить від реального досвіду громадян у їхній взаємодії з державними структурами та від результатів антикорупційних заходів, які вживає влада.

Економічні втрати внаслідок корупції в Україні можуть бути великими і виявлятися на різних рівнях, включаючи витрати бюджетних коштів, обмеження інвестицій та низький рівень економічного розвитку. На схемі (рис.) наведено сфери діяльності, корумповані дії у яких, несуть найбільші збитки та мають вагомий вплив на економічну складову національного розвитку [26, 31].

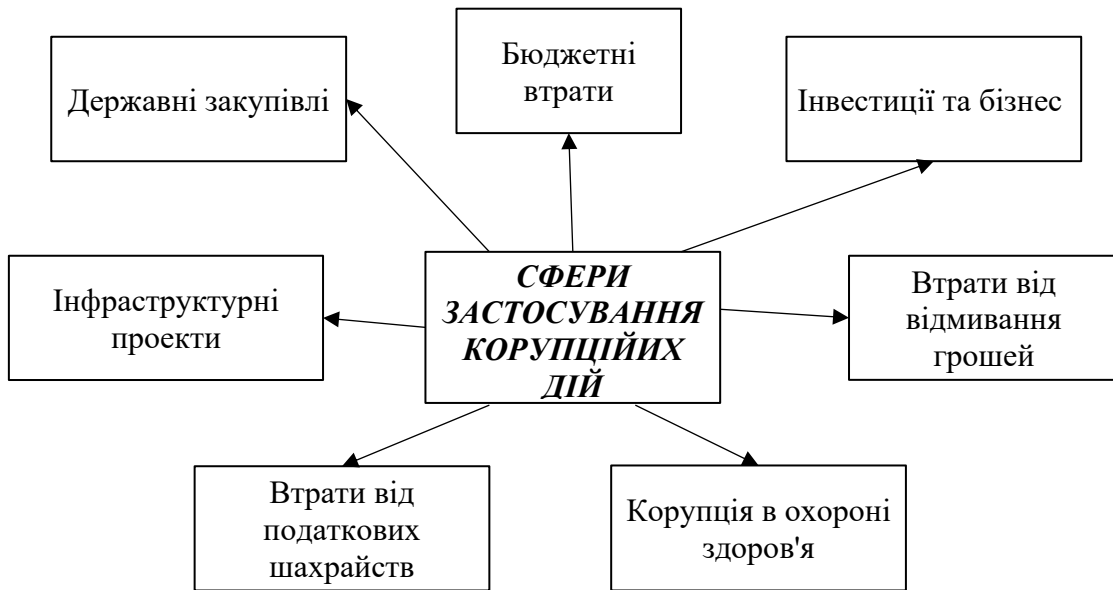


Рисунок 1.2 – Сфери застосування корупційних дій

Відповідно до рисунку 1.2 доречно зробити висновок, що перелік сфер застосування корупційних дій є обширним та включає у себе майже всі напрямки життєдіяльності. Проте, зазначимо, що результат неправомірних дій корупційного характеру мають однаково значущий негативний вплив на соціальну та економічну складову розвитку внутрішнього і зовнішнього середовища держави всіх вищезгаданих сфер [46].

Так, корупційні схеми в системі державних закупівель можуть призводити до завищення цін на товари та послуги. Наприклад, угоди, укладені за завищеними цінами через хабарі, можуть призвести до переплати з бюджету [20].

За даними Національного агентства з питань запобігання корупції (НАЗК), у 2020 році у сфері державних закупівель було виявлено порушення на суму більше 20 мільярдів гривень.

Також корупційні практики призводять до недостатньої прозорості в системі закупівель, ускладнюючи контроль за витратами коштів та обумовлюючи можливість недієздатності державних програм [27].

Ще одним негативним результатом корупції є те, що вона стає перешкодою для інвестицій, оскільки інвестори можуть боятися ризику пов'язаного із зловживанням владою та корупційними схемами. Корупційні практики можуть призводити до затримок у вирішенні бізнес-питань, таких як отримання ліцензій, дозволів чи інших необхідних документів, що обмежує розвиток компаній.

Наступним розглянемо вплив корупції у будівельній галузі, який може викликати неналежне використання бюджетних коштів для інфраструктурних проєктів, що призводить до зниження якості та затримок у виконанні проєктів.

На сьогоднішній день одним з найважливіших показників сталого розвитку будь-якої країни є конкурентоспроможність, яка визначає гудвіл держави та її місце на міжнародній арені взаємовідносин. Корупційні дії можуть призводити до зменшення конкурентоспроможності країни на міжнародному рівні, що впливає на економічний розвиток та можливості залучення іноземних інвестицій [4].

Корупція може призводити до уникання оподаткування та неправомірного виведення коштів за кордон, що обмежує доходи бюджету та можливості фінансування громадських проєктів.

Ці приклади показують, як корупція може стати причиною значних економічних втрат для країни та впливати на рівень життя громадян. Боротьба з корупцією є важливою для забезпечення сталого економічного розвитку та підвищення довіри до владних інституцій.

За даними Фінансової акційної групи проти відмивання грошей (FATF) [15], обсяг відмивання грошей в Україні оцінюється у мільярдах доларів США. Ці цифри слугують лише загальними оцінками, і справжні втрати можуть бути значно вищими через складність вимірювання корупційних практик та їхніх економічних наслідків. Також важливо враховувати, що економічні втрати від корупції включають не лише прямі фінансові втрати, але і загальний вплив на розвиток суспільства та економіки країни.

У сучасних умовах розвитку економіки України важливим є приділити увагу питанню обороноздатності країни, адже розподілення бюджету на військові потреби вимагає особливого підходу та чіткості у розставленні пріоритетів і визначенні доцільності кожного рішення [40].

Корупція може суттєво погіршити обороноздатність країни, створюючи внутрішні та зовнішні загрози для національної безпеки. До способів впливу корупції на обороноздатність країни можна віднести наступні: недофінансування та витрати; сприяння зовнішнім загрозам; втрати та розкрадання військового майна; вплив на військовий персонал; спроможність відстоювати інформаційні атаки. Пропонуємо розглянути докладніше кожен з них [53, 35].

Отже, корупційні схеми у військовому бюджеті можуть призводити до недофінансування оборонних програм та зменшення виділень на закупівлю важливого обладнання та техніки. Велика частина коштів може бути спрямована на хабарі, переплати або неправомірні контракти, замість того, щоб бути витраченою на покращення здатностей Збройних Сил.

Корупція в сфері оборони може визначити низьку ефективність та готовність Збройних Сил, що створює уразливість перед потенційними зовнішніми загрозами. Забезпечення низької ефективності у військових структурах може вести до неспроможності відповісти на виклики та загрози.

Суттєвою проблемою є те, що корупція може спричинити втрати військового майна через недостатній контроль над закупівлями, зберіганням та використанням обладнання та матеріалів. Зловживання придбанням обладнання низької якості або його завищенням цін може відбуватися через корупційні практики.

Соціальна складова досліджуваного питання впливу корупції у системі обороноздатності країни посідає чільне місце серед інших оскільки людський капітал є важливим для виконання спеціальних завдань військового спрямування. Корупція може впливати на професіоналізм і моральність військового персоналу. Непотрібність військовослужбовців або отримання

високих посад через хабарі може призвести до втрати ефективності та дисципліни. Неправомірна військова торгівля або недотримання стандартів безпеки через корупційні схеми може піддавати ризику безпеку та ефективність військового персоналу.

Також корупція може порушувати інформаційну безпеку, зокрема шляхом зловживання інформаційними та комунікаційними системами для приховування корупційних схем та втрат військової та оборонної таємниці.

Обороздатність країни має стратегічне значення для національної безпеки. Корупція у сфері оборони може важкою мірою підривати цю обороноздатність та створювати реальні загрози для національного суверенітету та безпеки. Боротьба з корупцією в оборонному секторі є ключовим елементом зміцнення національної обороноздатності.

Крім факторів, які впливають на сприйняття корупції, існують функції, які сприяють її поширенню. Основними функціями сприяння корупції можна вважати:

1. Функцію забезпечення доступу до ресурсів: корупція може бути використана для отримання доступу до ресурсів, які можуть бути недоступними для людей без певних зв'язків або статусу [23].

2. Функцію зменшення ризику: корупція може бути використана для зменшення ризику, пов'язаного з певними діями або рішеннями. Наприклад, платна халатність може зменшити ризик неправильного діагнозу або лікування.

3. Функцію забезпечення конкурентного переваги: корупція може бути використана для отримання конкурентної переваги, наприклад, отримання контракту або дозволу на будівництво.

4. Функцію забезпечення влади та контролю: корупція може бути використана для забезпечення влади та контролю над іншими людьми або організаціями.

5. Функцію забезпечення соціального статусу: корупція може бути використана для отримання соціального статусу, наприклад, отримання посади або звання [36].

Розуміння функцій сприяння корупції може допомогти в розробці ефективних стратегій боротьби з нею. Наприклад, зменшення доступу до ресурсів, забезпечення прозорості та відкритості у процесах прийняття рішень та забезпечення ефективного контролю можуть допомогти у запобіганні корупції.

Сприйняття корупції є складним процесом, який включає в себе багато факторів, таких як культурні, соціальні, економічні та психологічні. Для того, щоб краще зрозуміти і попередити корупцію, необхідно розробляти моделі сприйняття корупції.

Один з підходів до моделювання сприйняття корупції полягає в аналізі соціально-економічних факторів, які впливають на корупцію. Цей підхід орієнтований на вивчення економічних інститутів, політичних систем, правових норм та інших факторів, які впливають на рівень корупції.

Інший підхід полягає в аналізі психологічних факторів, які впливають на сприйняття корупції. Цей підхід орієнтований на вивчення особистісних характеристик людини, таких як моральні цінності, етика, ставлення до права та інші фактори, які впливають на сприйняття корупції.

Третій підхід полягає в аналізі культурних факторів, які впливають на сприйняття корупції. Цей підхід орієнтований на вивчення культурних цінностей, традицій та інших факторів, які впливають на сприйняття корупції у різних країнах та регіонах.

Усі ці підходи є важливими для розуміння сприйняття корупції. Комбінація цих підходів може допомогти розробити більш повну модель сприйняття корупції, яка може бути використана для попередження корупції та розвитку ефективних стратегій боротьби з нею.

1.3. Постановка задачі моделювання

Економіко-математична модель сприйняття корупції в Україні повинна бути адекватно, точною, враховувати різні аспекти діяльності суспільства. Важливим під час моделювання є оцінка ефективності програм та заходів боротьби з корупцією, причини та наслідки корупційної діяльності.

Сприйняття корупції є складним поняттям, оскільки включає в себе не тільки об'єктивні факти а й суб'єктивні думки населення щодо корупційної діяльності різних органів, на що може впливати в тому числі недостатність чи викривленість інформації. Звідси, дослідження асоціацій дозволить визначити та узагальнити власне суб'єктивне ставлення населення до корупції, підтвержене та посилене фактичними статистичними показниками та достатньою величиною вибірки даних.

Для побудови економіко-математичної моделі сприйняття корупції в Україні було поставлено такі задачі:

- сформувані масив вхідних даних, шляхом пошуку релевантних показників, що відображають відношення українців до корупції;
- підготувати дані: перекодувати показники у бінарний вигляд;
- побудувати асоціативні правила сприйняття корупції у трьох гілках влади: законодавчій, виконавчій та судовій;
- розрахувати показники якості моделі: рівень підтримки асоціативних правил та рівень довіри до асоціативного правила;
- проаналізувати та оцінити отримані результати.

РОЗДІЛ 2 МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПІДХОДУ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СПРИЙНЯТТЯ КОРУПЦІЇ В УКРАЇНІ

2.1 Дослідження вхідного масиву релевантних даних процесу сприяння корупції та їх обробка

Дослідження будується на даних опитування, проведеного Програмою сприяння громадській активності «Долучайся!» спільно з Проектом USAID «Підтримка організацій-лідерів у протидії корупції в Україні «Взаємодія» (SACCI) [50]. На замовлення Програми сприяння громадській активності «Долучайся!», узимку 2023 року було проведено загальнонаціональне опитування під назвою "Стан корупції в Україні. Сприйняття, досвід, ставлення". Це опитування вперше з 2007 року охопило три різні репрезентативні групи респондентів з метою вивчення сприйняття та досвіду громадян України, які опинилися в різних реаліях, спричинених війною: 1) українців, які не змінили місце проживання після повномасштабного вторгнення Росії (загальне населення); 2) внутрішньо переміщених українців (ВПО); 3) зовнішньо переміщених українців (ЗПО). Всього респондентів 10118 осіб.

Після повномасштабної війни, 89% громадян вважають корупцію найсерйознішою проблемою для України, з політичною корупцією (81%) визначають як її головний і найсерйозніший вид. Навіть при помітному поліпшенні громадського сприйняття розповсюдженості корупції, 94% респондентів вважають, що вона залишається поширеною по всій країні. Відсоток тих, хто вважає, що рівень корупції зростає з початку війни, перевищує тих, хто вважає, що він зменшився, що свідчить про значні розділені погляди в суспільстві.

Хоча 53% українців вважають, що корупція ніколи не може бути виправдана (що є значним зростанням порівняно з 2021 роком), лише невеликий відсоток звертався до правоохоронних органів із скаргами про

випадки корупції. Хоча частка тих, хто вважає, що за боротьбу з корупцією повинні відповідати звичайні громадяни, зросла з 9% у 2021 році до 13% у 2023 році, більшість продовжує покладати основну відповідальність за це на Президента та його Офіс (44%). Лише менше 2% вважають, що цей обов'язок мають нести організації громадянського суспільства.

Для економіко-математичного моделювання сприйняття корупції в Україні нами було обрано три групи показників, що є відповідями на питання проведеного загальнонаціонального опитування.

Для аналізу Судової системи:

Таблиця 2.1 – Вхідні дані для Судової системи

Зміст питання	Код відповіді	Розшифровка відповіді	Зведення до бінарного виду	Сформульоване твердження
1.6. Наскільки Ви довіряєте: Судова система?	1	Зовсім не довіряю	1	Недовіра до судової системи
	2	Скоріше не довіряю, ніж довіряю	1	
	3	Частково довіряю, частково ні	0	
	4	Скоріше довіряю, ніж не довіряю	0	
	5	Повністю довіряю	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	
6. На Вашу думку, чи може надання хабаря, неофіційних послуг або подарунка бути виправданим, якщо це необхідно для вирішення важливої для Вас справи?	1	Завжди може бути виправдане	1	Надання хабаря є виправданим за необхідності
	2	В більшості випадків може бути виправдане	1	
	3	В більшості випадків не може бути виправдане	0	
	4	Ніколи не може бути виправдане	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	
8.12. Наскільки поширена корупція в такій сфері: Судова система?	1	Дуже поширена	1	Корупція поширена в судах
	2	Частково поширена	0	
	3	Немає корупції	0	

Продовження таблиці 2.1

	88	Важко сказати / Відмова	0	
9.12. Чи вживають органи влади заходів, щоб подолати корупцію в цій сфері: Судова система?	1	Ні	1	Заходи подолання корупції не вживають
	2	Так	0	
	88	Важко сказати / Відмова	0	
16. На Вашу думку, чи може громадськість впливати на зменшення корупції, якщо так, то як?	1=selected	Брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями	1	Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями
22.12. Стикалися: Судова система?	1	Так	1	Стикались із корупцією в судах
	2	Ні	0	
30. Наскільки Ви готові відстоювати свої права перед бюрократами?	1	Зовсім не готовий	1	Неготовність відстоювати права перед бюрократами
	2	Не готовий	1	
	3	Частково готовий, частково ні	0	
	4	Готовий	0	
	5	Абсолютно готовий	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	
33.6. Чи знаєте Ви про які-небудь антикорупційні заходи, реформи чи кампанії, котрі були проведені за останні 12 місяців судовою системою?	1	Так	1	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців у судах
	2	Ні	0	
37. В чому з перерахованого готові брати участь особисто Ви?	1=selected	Брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями	1	Готовність брати участь у громадських радах
38.2. Спонукає до АК діяльності: Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок	1	Зовсім не спонукає	1	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності
	2	Скоріше не спонукає	1	
	3	Скоріше спонукає	0	
	4	Дуже спонукає	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	

Для аналізу сприйняття корупції у Верховній Раді України залишаємо для аналізу питання 6, 16, 30, 37, 38.2. Натомість новими змінними будуть: 1.1, 11.1, 33.1. (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Вхідні дані для Верховної Ради України

Зміст питання	Код відповіді	Розшифровка відповіді	Зведення до бінарного виду	Сформульоване твердження
1.1. Наскільки Ви довіряєте: Верховна Рада України?	1	Зовсім не довіряю	1	Недовіра до Верховної Ради України
	2	Скоріше не довіряю, ніж довіряю	1	
	3	Частково довіряю, частково ні	0	
	4	Скоріше довіряю, ніж не довіряю	0	
	5	Повністю довіряю	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	
33.1. Чи знаєте Ви про які-небудь антикорупційні заходи, реформи чи кампанії, котрі були проведені за останні 12 місяців Верховною Радою?	1	Так	1	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців у Верховній Раді України
	2	Ні	0	
11.1. На Вашу думку, наскільки поширена корупція в Верховній Раді України?	1	Дуже поширена	1	Корупція поширена у Верховній Раді України
	2	Частково поширена	0	
	3	Немає корупції	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	

Для аналізу сприйняття корупції серед Президента та його Офісу залишаємо для аналізу питання 6, 16, 30, 37, 38.2. Натомість новими змінними будуть: 1.2, 11.1, 33.1. (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Вхідні дані для Президента та його Офісу

Зміст питання	Код відповіді	Розшифровка відповіді	Зведення до бінарного виду	Сформульоване твердження
1.2. Наскільки Ви довіряєте: Президент та його Офіс?	1	Зовсім не довіряю	1	Недовіра до Президента та його Офісу
	2	Скоріше не довіряю, ніж довіряю	1	
	3	Частково довіряю, частково ні	0	
	4	Скоріше довіряю, ніж не довіряю	0	
	5	Повністю довіряю	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	
33.2. Чи знаєте Ви про які-небудь антикорупційні заходи, реформи чи кампанії, котрі були проведені за останні 12 місяців Президентом та його Офісом?	1	Так	1	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців проведених Президентом та його Офісом
	2	Ні	0	
11.2. На Вашу думку, наскільки поширена корупція серед Президента та його Офісу?	1	Дуже поширена	1	Корупція поширена серед Президента та його Офісу
	2	Частково поширена	0	
	3	Немає корупції	0	
	88	Важко сказати	0	
	99	Відмова	0	

2.2 Опис математичної моделі сприйняття корупції в Україні

Асоціативний аналіз є методом data mining, який використовується для виявлення зв'язків та залежностей між елементами в наборі даних. Основна ідея асоціативного аналізу полягає у виявленні правил асоціацій між різними елементами в наборі даних, що часто зустрічаються разом.

У контексті асоціативного аналізу термін «транзакція» відноситься до одного запису або одного взятку даних у вихідному наборі даних. Термін

«транзакція» використовується особливо в контексті аналізу чеків покупок (Market Basket Analysis), де набір даних представляє собою транзакції або покупки.

Кожна транзакція у цьому випадку представляє собою список продуктів чи елементів, які були придбані (з'явилися разом). Наприклад, якщо у супермаркеті покупець купив хліб, молоко і яйця, ці покупки уявляються як одна транзакція. Кожен продукт у цій транзакції є елементом, а сама транзакція містить набір елементів.

Асоціативний аналіз має на меті виявлення зв'язків між зазвичай купуваними разом продуктами, створюючи асоціативні правила, які вказують на те, які продукти часто з'являються в кошиках покупців одночасно. Такі правила можуть допомогти визначити тенденції споживачів та оптимізувати стратегії продажу чи розміщення товарів у магазинах.

Основні терміни та поняття в асоціативному аналізі:

Правило асоціацій: Це вираз у вигляді « $X \rightarrow Y$ », де X і Y – множини елементів. Правило асоціацій стверджує, що якщо зустрічається множина X , то ймовірність зустрічі множини Y також висока.

Підтримка (Support, S): Це частка транзакцій в наборі даних, де виявляється конкретне правило [24]. Висока підтримка означає, що це правило зустрічається часто.

$$S(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{n(\{A;B\} \in d_i)}{N}, \quad (2.1)$$

де D – база даних транзакцій;

N – число транзакцій;

d_i – кожна транзакція;

$A \rightarrow B$ – правило асоціацій.

Надійність (Confidence, C): Це ймовірність, що правило асоціацій справжнє. Вона визначається як частка транзакцій, де правило виявлене, серед транзакцій, де міститься множина X [33].

$$C(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{n1(\{A;B\} \in d_i)}{n1(\{A\} \in d_i)}, \quad (2.2)$$

де $A \rightarrow B$ – правило асоціацій.

Підтримка інтервалу (Lift, L) – вимір ступеню, до якої правило асоціацій виявляється частіше, ніж можна було б очікувати випадковим чином.

$$L(A \rightarrow B) = C(A|B) / P(B), \quad (2.3)$$

Процес побудови асоціативних правил може бути узагальнений в наступні кроки [18]:

1. Визначення мети: Яке конкретне питання або завдання ставиться до вирішення або яку інформацію потрібно отримати з даних?
2. Вибір та підготовка даних: Обирається набір даних, і він підготовлюється для подальшого аналізу.
3. Визначення підтримки і надійності: Встановлення порогів для підтримки і надійності, щоб відфільтрувати непотрібні асоціації.
4. Пошук частих множин: Виявлення всіх частих множин у наборі даних.
5. Побудова правил асоціацій: Генерація правил на основі частих множин та заданих порогів підтримки і надійності.
6. Оцінка та вибір правил: Аналіз та вибір правил для подальшого використання.

Асоціативний аналіз застосовується в різних галузях, таких як роздрібна торгівля, маркетинг, бізнес-аналітика, медицина та інші, для виявлення закономірностей та підтримки прийняття рішень.

Концептуальна схема моделі проведена на рисунку 2.1.

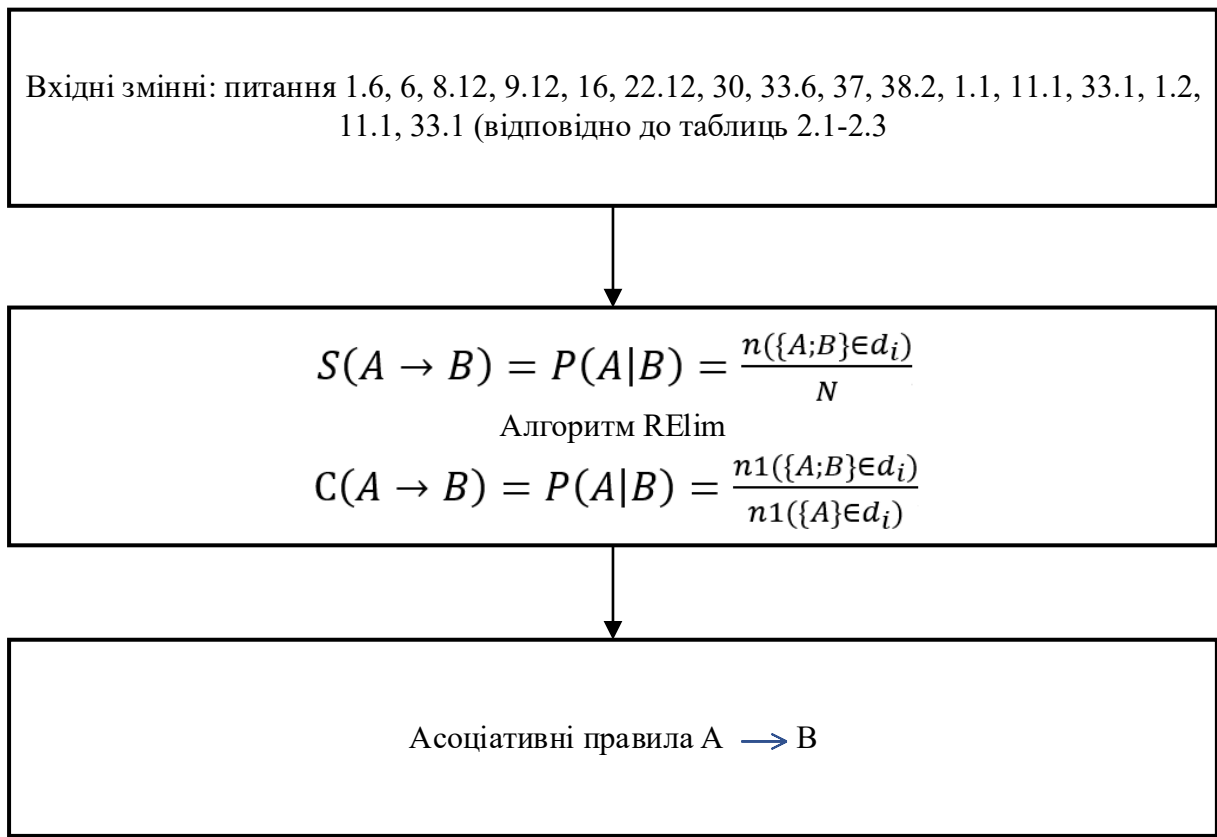


Рисунок 2.1 – Концептуальна схема визначення асоціативних правил для аналізу рівня сприйняття корупції в Україні

2.3 Опис бібліотек Python необхідних для вирішення задачі та програмного забезпечення

Python – це високорівнева, інтерпретована, загального призначення програмна мова, яка набула широкого використання в різних областях програмування, включаючи веб-розробку, аналіз даних, штучний інтелект, наукове моделювання та багато іншого [12].

У контексті моделювання Python є потужним інструментом завдяки своїй простоті, багатству бібліотек і фреймворків, а також широкій спільноті користувачів. Низка бібліотек робить Python ідеальним для наукових обчислень і моделювання в різних областях, таких як фізика, біологія, економіка, соціологія та інші.

Переваги Python під час математичного моделювання:

1. Простота вивчення та використання: Python має читабельний синтаксис, що полегшує вивчення для новачків та сприяє швидкому розвитку програм.

2. Широкий вибір бібліотек: Існує багато бібліотек для наукових обчислень, таких як NumPy, SciPy, pandas, Matplotlib, і багато інших, які роблять Python ефективним для роботи з численними методами, обробкою даних та візуалізацією результатів.

3. Можливості інтеграції: Python може легко інтегруватися з іншими мовами програмування, такими як C і C++, що дозволяє оптимізувати критичні за швидкістю фрагменти коду.

4. Велика спільнота користувачів: Python має активну та дружню спільноту, яка надає підтримку, спільно розробляє багато корисних бібліотек і фреймворків, та допомагає вирішувати проблеми.

5. Застосування в різних областях: Python використовується в аналізі даних, машинному навчанні, статистиці, фінансах, фізиці, біології, геоінформаційних системах і багатьох інших сферах для моделювання та обчислень.

В моделюванні Python може використовуватись для створення математичних моделей, проведення обчислень, аналізу результатів та візуалізації даних. Багато науковців та інженерів впізнають його як потужний інструмент для вирішення різноманітних завдань, пов'язаних із моделюванням та обчисленнями.

Pandas – це бібліотека для мови програмування Python, яка надає структури даних та інструменти для їхнього аналізу. pandas використовується широко в області наукових обчислень та аналізу даних. Основні структури даних в pandas - це DataFrame і Series [11].

Основні переваги pandas включають:

1. DataFrame та Series: pandas надає дві основні структури даних: DataFrame, яка є двовимірною та має табличну структуру, і Series, яка є

одновимірною структурою даних. DataFrame можна розглядати як таблицю бази даних, а Series – як один стовпчик цієї таблиці.

2. Легкий інтерфейс для завантаження та збереження даних: pandas підтримує роботу з різними форматами даних, такими як CSV, Excel, SQL, HDF5 та інші. Завантаження та збереження даних виконується легко за допомогою вбудованих функцій.

3. Широкі можливості аналізу даних: pandas має вбудовані інструменти для фільтрації, групування, агрегації, з'єднання та інших операцій з обробки та аналізу даних.

4. Вирішення проблем із відсутніми даними: pandas автоматично враховує відсутні дані і надає зручні методи для їх обробки та заповнення.

5. Можливості візуалізації даних: pandas інтегрується з іншими бібліотеками, такими як Matplotlib та Seaborn, для візуалізації даних.

6. Широкий функціонал для роботи з часовими рядами: pandas має вбудовану підтримку для операцій з часовими рядами, що робить його популярним інструментом для аналізу фінансових та інших часових даних.

7. Зручний для використання в інтерактивному режимі: pandas добре працює в інтерактивних середовищах, таких як Jupyter Notebooks, що полегшує експерименти та аналіз даних в реальному часі.

8. Загальна підтримка машинного навчання: pandas забезпечує інтеграцію з іншими бібліотеками для машинного навчання, такими як scikit-learn, допомагаючи в підготовці даних для моделювання.

Підсумовуючи, pandas є потужним інструментом для обробки та аналізу даних, і його легкий синтаксис робить його відмінним вибором для різноманітних завдань у сфері наукових обчислень та аналізу даних.

NumPy (Numerical Python) – це бібліотека для мови програмування Python, яка надає підтримку для роботи з великими, багатовимірними масивами та матрицями, разом із високорівневими математичними функціями для роботи з цими структурами даних. NumPy є ключовою бібліотекою для наукових обчислень та числового аналізу в середовищі Python [10].

Основні переваги NumPy включають:

1. Масиви: Основним об'єктом у NumPy є масив (array), який представляє собою ефективну та гнучку структуру для зберігання та обробки даних. Масиви NumPy дозволяють виконувати операції на великих обсягах даних без необхідності використання петель.

2. Високопродуктивність: NumPy реалізований на мові C, що робить його швидким та ефективним. Використання низькорівневих оптимізацій дозволяє працювати з великими об'ємами даних без значних втрат продуктивності.

3. Універсальні функції: NumPy містить велику кількість векторизованих математичних та логічних функцій, які дозволяють виконувати операції над масивами без використання циклів.

4. Робота з іншими бібліотеками: NumPy є основою для багатьох інших бібліотек для наукових обчислень в Python, таких як SciPy, pandas, Matplotlib, і інших. Він також легко інтегрується з іншими популярними бібліотеками, такими як scikit-learn для машинного навчання.

5. Індексція та зрізи: NumPy надає багато можливостей для роботи з індексами та зрізами масивів, що полегшує доступ до даних та виконання операцій над підмасивами.

6. Бродкастинг: Бродкастинг у NumPy дозволяє виконувати операції над масивами різних форм та розмірностей, не вимагаючи їхнього явного розширення або копіювання.

7. Підтримка лінійної алгебри: NumPy має реалізації ряду лінійно-алгебраїчних функцій, таких як обчислення власних значень, розв'язання систем лінійних рівнянь тощо.

Ці переваги роблять NumPy важливою складовою в екосистемі наукових обчислень в Python та дозволяють використовувати мову для широкого спектру завдань, включаючи наукові дослідження, обробку сигналів, комп'ютерний зір, машинне навчання та інше.

Pymining - це невелика колекція алгоритмів для видобування даних, реалізованих на мові програмування Python.

Наразі реалізовано три алгоритми для пошуку частих наборів елементів. Relim є рекомендованим алгоритмом, оскільки він перевершує два інших (SaM та FP-growth). Ймовірно, це пов'язано з перевантаженою реалізацією FP-зростання [3].

Опція обрізання у FP-growth робить алгоритм повільним і поки що за замовчуванням має значення False. Це дивно, оскільки обрізання дерева має пришвидшити його роботу.

Наразі реалізовано один алгоритм для пошуку правил асоціації з наборів частих елементів (згенерованих будь-яким алгоритмом).

Google Colab Research [1] – це хмарна платформа для виконання та дослідження коду на мові програмування Python, особливо популярна в галузі науки про дані та машинного навчання. Ця платформа надає велику кількість можливостей для виконання досліджень та аналізу даних. Ось деякі ключові можливості Google Colab Research для мови Python:

1. Хмарне середовище виконання коду: Ви можете виконувати код на мові Python в хмарному середовищі безпосередньо в браузері без необхідності встановлювати та налаштовувати середовище на власному комп'ютері.

2. Безкоштовний доступ до обчислювальних ресурсів: Colab Research надає обчислювальні ресурси безкоштовно, включаючи графічні процесори (GPU) та тензорні процесори (TPU), що особливо важливо для задач машинного навчання.

3. Підтримка Jupyter Notebooks: Ви можете використовувати Jupyter Notebooks у середовищі Google Colab, що робить його зручним для вивчення, викладання та досліджень.

4. Бібліотеки та пакети: У Colab Research вже встановлені багато популярних бібліотек та пакетів для наукових обчислень, таких як NumPy, pandas, Matplotlib, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch і багато інших. Ви також можете встановлювати свої власні пакети.

5. Збереження та завантаження проектів: Ви можете зберігати свої Jupyter Notebooks на Google Drive, а також експортувати їх у різні формати, такі як PDF або Python-скрипт.

6. Спільне використання та співпраця: Ви можете легко ділитися своїми ноутбуками з іншими користувачами, а також спільно працювати над ними в режимі реального часу.

7. Підтримка Markdown: Крім коду Python, ви можете використовувати ячейки Markdown для введення тексту, створення заголовків, форматування та вбудовання зображень.

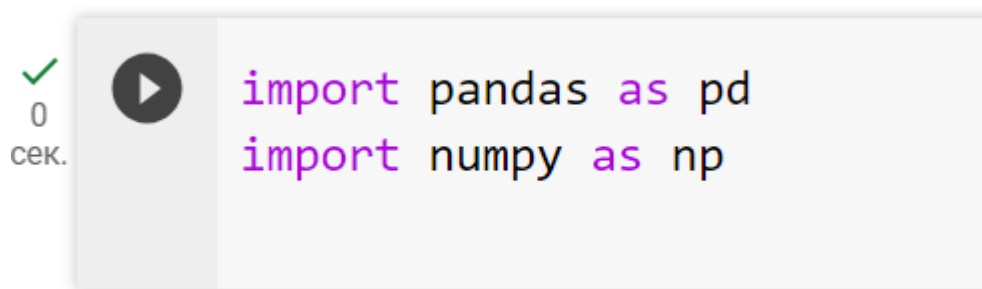
8. Інтеграція з BigQuery та іншими сервісами: Google Colab дозволяє підключатися до інших сервісів Google, таких як BigQuery, а також використовувати дані та послуги в хмарі.

Ці можливості роблять Google Colab Research популярним вибором для вивчення та проведення досліджень в галузі наукових обчислень, машинного навчання та інших сфер програмування.

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ

3.1 Побудова та поетапна формалізація моделі сприйняття корупції в Україні

Для реалізації поставлених завдань в середовищі Google Colab Research першим кроком імпортуємо бібліотеки pandas та numpy (рисунок 3.1).

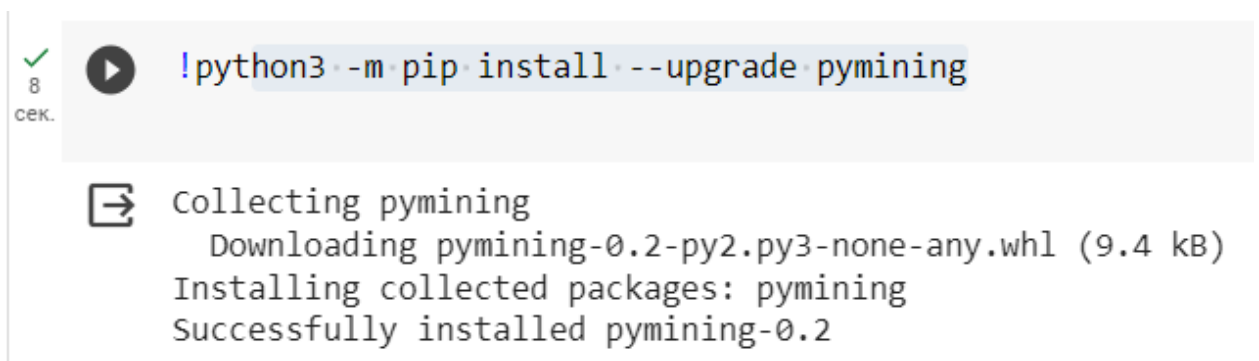


```
import pandas as pd
import numpy as np
```

The screenshot shows a code cell with a green checkmark and a play button icon. The code inside the cell is: `import pandas as pd` and `import numpy as np`. The execution time is shown as 0 seconds.

Рисунок 3.1 – Імпорт бібліотек numpy та pandas

Для знаходження асоціативних правил встановлюємо в середовище розробки ruminig (рисунок 3.2).



```
!python3 -m pip install --upgrade ruminig
```

Collecting ruminig
 Downloading ruminig-0.2-py2.py3-none-any.whl (9.4 kB)
 Installing collected packages: ruminig
 Successfully installed ruminig-0.2

The screenshot shows a code cell with a green checkmark and a play button icon. The code inside the cell is: `!python3 -m pip install --upgrade ruminig`. The execution time is shown as 8 seconds. Below the code, the output of the pip command is displayed, showing the collection, downloading, and successful installation of the ruminig package.

Рисунок 3.2 – Встановлення ruminig

Спочатку побудуємо асоціативні правила для аналізу сприйняття корупції у Верховній Раді України. Для цього у файловий провідник середовища розробки завантажуюмо файл з вхідними даними (рисунок 3.3) та імпортуємо дані за допомогою функції `read_excel()` бібліотеки pandas (рисунок

3.4) та відобразимо декілька рядків викликавши метод `head()` до об'єкту `data`, що є об'єктом `pandas DataFrame`.

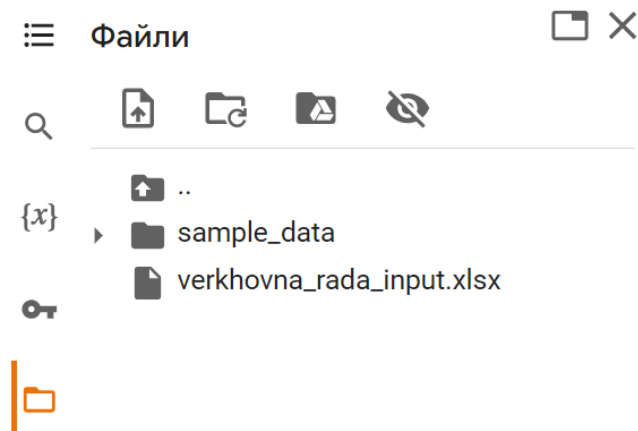


Рисунок 3.3 – Файловий провідник середовища розробки

```
data = pd.read_excel("verkhovna_rada_input.xlsx")
data.head()
```

CASEID	Надання хабаря є виправданим за необхідності	Недовіра до Верховної Ради України	Неготовність відстоювати права перед бюрократами	Готовність брати участь у громадських радаx	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Корупція поширена у Верховній Раді України	Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радаx або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України
0 36769	1	1	1	0	1	1	1	0
1 132420	1	1	1	0	0	1	0	0
2 132373	0	1	0	0	0	0	1	0
3 670720	0	0	0	0	0	1	0	0
4 238901	1	0	0	0	0	1	1	0

Рисунок 3.4 – Імпортовані дані для аналізу сприйняття корупції у верховній раді

Наступним кроком з `DataFrame` робимо зведену таблицю, оскільки змінна `CASEID` має бути індексною і не брати участь у побудові асоціативних правил. Використавши метод `pivot_table()` з аргументом `index="CASEID"` що дозволить виключити змінну `CASEID` з аналізу (рисунок 3.5).

```
data = data.pivot_table(index = "CASEID")
data.head()
```

CASEID	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Готовність брати участь у громадських радах	Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями	Корупція поширена у Верховній Раді України	Надання хабаря є виправданим за необхідності	Неготовність відстоювати права перед бюрократами	Недовіра до Верховної Ради України	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України
1	0	0	1	1	0	0	0	
2	0	0	0	1	1	0	1	
3	0	0	0	0	0	0	0	
17013	0	0	1	1	0	1	1	
17021	0	0	1	1	0	0	0	

Рисунок 3.5 – Формування зведеної таблиці

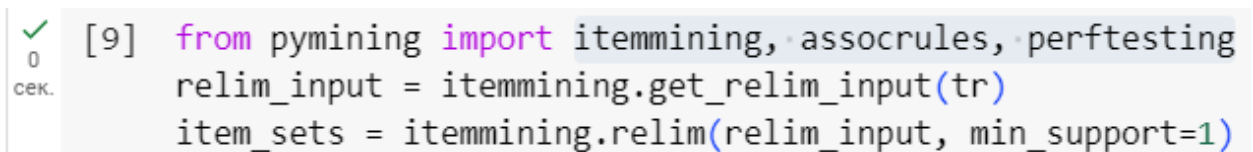
Наступним кроком заповнюємо таблицю термами «Надання хабаря є виправданим за необхідності», «Недовіра до Верховної Ради України», «Неготовність відстоювати права перед бюрократами», «Готовність брати участь у громадських радах», «Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності», «Корупція поширена у Верховній Раді України», «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями», «Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України». Замість 1 встановлюються відповідні терми за допомогою функції `my_list()` (рисунок 3.6).

```
def my_list(df):
    list_external=[]
    for i in range(df.shape[0]):
        list_internal=[]
        data=df.iloc[i]
        index=data[data>0]
        for element in index.index:
            list_internal.append(element)
        list_external.append(list_internal)
    return list_external

tr = my_list(data)
```

Рисунок 3.6 – Переформатування вхідної таблиці

На наступному кроці імпортуємо інструменти для пошуку асоціативних правил `itemmining`, `assocrules`, `perftesting` з бібліотеки `pymining`. Перший виклик функції вище – за допомогою `itemmining.get_relim_input` – створює структуру даних, яку ми можемо ввести в метод `itemmining.relim`. Цей метод запускає алгоритм `Relim` для визначення комбінацій елементів – відповідей на питання анкети. `RElim` – це алгоритм для пошуку наборів частих елементів (також замкнених і максимальних) за допомогою алгоритму реліму (рекурсивного виключення), розробленого на базі алгоритму `FP-зростання`, але виконує свою роботу без префіксних дерев або будь-яких інших складних структур даних. Основною перевагою цього алгоритму є не його швидкість (хоча він не повільний, а на деяких наборах даних навіть випереджає `Apriori` та `Eclat`), а простота його структури. По суті, вся робота виконується в одній рекурсивній функції з досить невеликої кількості рядків коду. Код наведений на рисунку 3.7.

A screenshot of a code editor showing Python code. On the left side, there is a green checkmark, the number '0', and the text 'сек.' (seconds). The code consists of three lines: a multi-line import statement for 'pymining' modules, an assignment for 'relim_input', and an assignment for 'item_sets'.

```
[9] from pymining import itemmining, assocrules, perftesting
    relim_input = itemmining.get_relim_input(tr)
    item_sets = itemmining.relim(relim_input, min_support=1)
```

Рисунок 3.7 – Код `Relim` алгоритму для знаходження наборів частих елементів

Наступним кроком є використання методу `mine_assoc_rules()` з бібліотеки `assocrules` [14]. На рисунку 3.8 зображено аргументи функції `mine_assoc_rules()`, а саме встановлення рівня мінімальної підтримки та довіри. Також частково виведений на екран результат побудованих правил.

```

rules = assocrules.mine_assoc_rules(item_sets, min_support = 50, min_confidence= 0.6)
rules

(frozenset({'Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності діяльності"',
'Недовіра до Верховної Ради України'}),
frozenset({'Корупція поширена у Верховній Раді України'}),
564,
0.618421052631579),
(frozenset({'Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності діяльності"',
'Недовіра до Верховної Ради України'}),
frozenset({'Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радаx або громадських слуханнях для нагляду за державними
установами та їхніми рішеннями '}),
630,
0.6907894736842105),
(frozenset({'Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності діяльності"',
'Корупція поширена у Верховній Раді України'}),
frozenset({'Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радаx або громадських слуханнях для нагляду за державними
установами та їхніми рішеннями '}),
684,
0.72).

```

Рисунок 3.8 – Результат побудови асоціативних правил

Для зручності інтерпретації правил додамо користувацьку функцію збереження правил у формат .xlsx (рисунок 3.9). Дана функція дозволить зберігати файли з чотирма колонками даних: «Причина», «Наслідок», «Підтримка», «Довіра».

```

def write_rules(rul):
    retMass=[]
    for el in rul:
        basis=""
        for i in iter(el[0]):
            basis=basis+i+" - "
        conclusion=""
        for i in iter(el[1]):
            conclusion = conclusion+i+" - "

        retMass.append([basis,conclusion,str(el[2]), str(el[3])])
    return retMass

rull=write_rules(rules)
df_rules = pd.DataFrame(rull, columns=("Причина", "Наслідок", "Підтримка", "Довіра"))
writer = pd.ExcelWriter("verkhovna_rada1.xlsx")
df_rules.to_excel(writer, "AR")
writer.save()

```

Рисунок 3.9 – Виведення результату у формат .xlsx

Проведемо аналогічні розрахунки для Судової системи, Президента та його Офісу.

3.2 Аналіз отриманих даних та інтерпретація практичних результатів моделювання

Розробивши методичні засади побудови асоціативних правил та провівши їх практичну реалізацію, актуальності набуває аналіз отриманих результатів. Так, були створені асоціативні правила, що відображують ланцюжки сприйняття корупції в межах трьох гілок влади: судова (судова система), виконавча (Президент та його Офіс), законодавча (Верховна Рада України).

Для Судової системи було визначено 38 асоціативних правил. Всього алгоритм визначив три можливі наслідки: «Недовіра до судової системи», «Корупція поширена в судах» та «Заходи подолання корупції не вживають». Найбільш інформативними є наслідки «Недовіра до судової системи» та «Корупція поширена в судах». У таблиці 3.1 наведені асоціативні правила для наслідку «Недовіра до судової системи».

Таблиця 3.1 – Асоціативні правила для наслідку «Недовіра до судової системи»

№ правила	Причина	Підтримка	Довіра
0	Готовність брати участь у громадських радах - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Корупція поширена в судах - Заходи подолання корупції не вживають	115	0,7516
3	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена в судах - Заходи подолання корупції не вживають	212	0,7235
9	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Заходи подолання корупції не вживають - Корупція поширена в судах	210	0,7216
12	Заходи подолання корупції не вживають - Готовність брати участь у громадських радах - Корупція поширена в судах	257	0,7672
17	Заходи подолання корупції не вживають - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Корупція поширена в судах	354	0,7137

Продовження таблиці 3.1

20	Заходи подолання корупції не вживають - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Корупція поширена в судах	320	0,7339
23	Заходи подолання корупції не вживають - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена в судах	455	0,7351
26	Заходи подолання корупції не вживають - Стикались із корупцією в судах	54	0,7200
27	Стикались із корупцією в судах - Корупція поширена в судах	65	0,7471
34	Заходи подолання корупції не вживають - Корупція поширена в судах	2028	0,7553
37	Корупція поширена в судах	2739	0,7100



Рисунок 3.1 – Візуалізація асоціативних правил з наслідком «Недовіра до судової системи»

Проводячи аналіз даних наведених в таблиці 3.1 та рисунку 3.1 справедливо зауважити, що були обрані тільки асоціативні правила імовірність довіри за якими перевищує 70%. Щодо правил які доцільно розглядати виходячи з показника їх підтримки, то зазначимо, що найбільша підтримка у правил 34 та 37, проте, вони є очевидними, оскільки якщо заходи подолання корупції не вживають та корупція поширена в судах, то відповідно

і не буде довіри до судової системи. Виходячи з цього їх опис і взяття до уваги не береться. Тому перейдемо до аналізу асоціативних правил під номером 17, 20, 23, для яких рівень підтримки переважає 300 одиниць. Отже, актуальним наступні закономірності для наслідку «Недовіра до судової системи»:

1. Заходи подолання корупції не вживають - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Корупція поширена в судах.

2. Заходи подолання корупції не вживають - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Корупція поширена в судах.

3. Заходи подолання корупції не вживають - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена в судах.

Як ми бачимо, поряд з тим, що суспільство вважає, що в державі недостатні заходи боротьби з корупцією, громадяни не готові безпосередньо брати участь в організаціях по протидії їй. Так, українці вважають, що вони можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями, проте це не спонукає їх приймати участь у таких організаціях та відстоювати власні права перед бюрократами. Отже, суспільство розуміє свою силу, проте ще не готово боротись з корупцією кожен день відстоюючи свої права в громадських об'єднаннях.

Зазначимо також, що інші правила також мають місце бути, проте їх можна досліджувати вже при більш детальному дослідженні ситуації, що склалась в розрізі проблеми недовіри до содової системи.

Переходячи до аналізу наслідку «Корупція поширена в судах», зазначимо, що на основі даних таблиці 3.2 та рисунку 3.2, справедливо зробити висновок, що цей наслідок формується переважним чином тими ж трьома причинами, що й для «Недовіри до судової системи». Це цілком логічно, оскільки це є елементами одного ланцюга послідовних подій. За умови

тотальної корупції в судах, ніякої довіри до судової системи не буде. Респонденти відповідали однаково, тобто справедливо вважати, що результати аналізу судової гілки влади цілком адекватні.

Таблиця 3.2 – Асоціативні правила для наслідку «Корупція поширена в судах»

№ правила	Причина	Підтримка	Довіра
1	Недовіра до судової системи - Готовність брати участь у громадських радах - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Заходи подолання корупції не вживають -	115	0,7823
4	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до судової системи - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Заходи подолання корупції не вживають -	212	0,7766
7	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських радах - Заходи подолання корупції не вживають -	66	0,7952
8	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Заходи подолання корупції не вживають	56	0,7568
11	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до судової системи - Заходи подолання корупції не вживають -	210	0,7836
13	Заходи подолання корупції не вживають - Недовіра до судової системи - Готовність брати участь у громадських радах -	257	0,7788
15	Заходи подолання корупції не вживають - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності -	293	0,7474
18	Заходи подолання корупції не вживають - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до судової системи -	354	0,7797
21	Заходи подолання корупції не вживають - Недовіра до судової системи - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями -	320	0,7748
24	Заходи подолання корупції не вживають - Недовіра до судової системи - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності -	455	0,7609
25	Заходи подолання корупції не вживають - Стикались із корупцією в судах -	59	0,7867
30	Заходи подолання корупції не вживають - Неготовність відстоювати права перед бюрократами -	496	0,7294

Продовження таблиці 3.2

32	Заходи подолання корупції не вживають - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності -	619	0,7148
35	Заходи подолання корупції не вживають - Недовіра до судової системи -	2028	0,7833
36	Заходи подолання корупції не вживають -	2685	0,7003

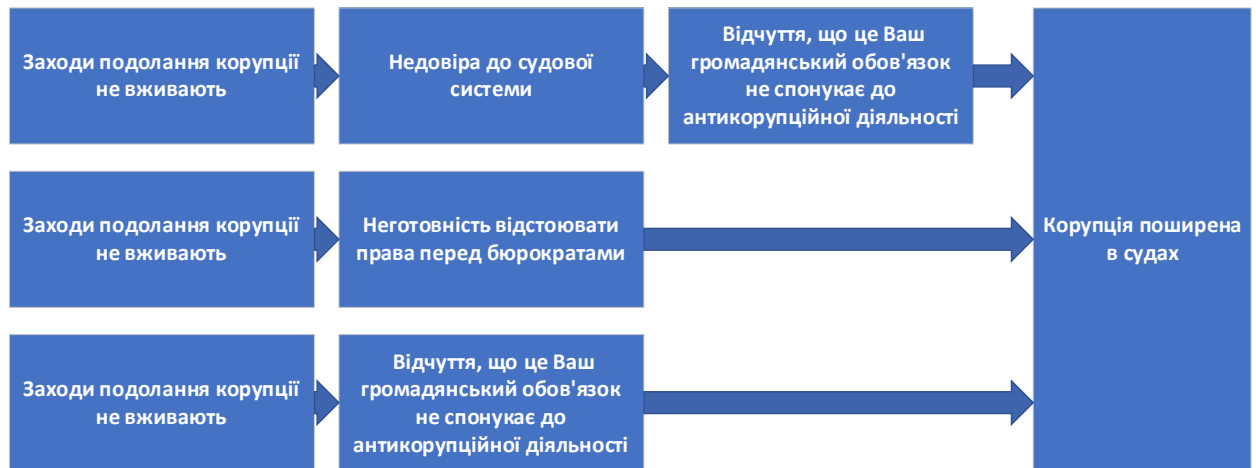


Рисунок 3.2 – Візуалізація асоціативних правил з наслідком «Корупція поширена в судах»

З метою аналізу рівня сприйняття корупції у виконавчій владі на прикладі Президента та його Офісу були обрані такі терми: «Надання хабаря є виправданим за необхідності», «Недовіра до Президента та його Офісу», «Неготовність відстоювати права перед бюрократами», «Готовність брати участь у громадських рада», «Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності», «Корупція поширена серед Президента та його Офісу», «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських рада або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями», «Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом». Було побудовано 27 асоціативних правил, проте наслідок виявився один: «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських рада або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями» (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – Асоціативні правила для виконавчої гілки влади

№ правила	Причина	Підтримка	Довіра
26	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	1621	0,7419
25	Недовіра до Президента та його Офісу	1279	0,8115
23	Готовність брати участь у громадських радах	1278	0,9274
24	Корупція поширена серед Президента та його Офісу	1154	0,8127
22	Надання хабаря є виправданим за необхідності	1062	0,8599
21	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	945	0,9220
20	Недовіра до Президента та його Офісу - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	544	0,7738
15	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	245	0,7680
13	Недовіра до Президента та його Офісу - Надання хабаря є виправданим за необхідності	219	0,8264
12	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	206	0,8340
6	Готовність брати участь у громадських радах - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	203	0,9398
16	Готовність брати участь у громадських радах - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	195	0,8986
11	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських радах	191	0,9409
14	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами	175	0,7114
17	Недовіра до Президента та його Офісу - Готовність брати участь у громадських радах	172	0,9198
2	Недовіра до Президента та його Офісу - Надання хабаря є виправданим за необхідності - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	130	0,8280
10	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	129	0,8600
19	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Готовність брати участь у громадських радах	117	0,8797
4	Недовіра до Президента та його Офісу - Готовність брати участь у громадських радах - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	97	0,9065
5	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	87	0,9063
9	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	84	0,8000

Продовження таблиці 3.3

7	Корупція поширена серед Президента та його Офісу - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	72	0,8889
0	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських радах - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	62	0,9841
8	Недовіра до Президента та його Офісу - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Президентом та його Офісом	62	0,9118
3	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	51	0,7083
18	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Готовність брати участь у громадських радах	51	0,8095
1	Недовіра до Президента та його Офісу - Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських радах	50	0,9615

Виключимо терм «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями» з аналізу, щоб визначити інші можливі наслідки для аналізу сприйняття корупції у виконавчій владі. Результатом є 2 правила (таблиця 3.4, рисунок 3.3).

Таблиця 3.4 – Асоціативні правила для виконавчої гілки влади з виключенням одного терма

№ правила	Причина	Наслідок	Підтримка	Довіра
0	Недовіра до Президента та його Офісу - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	100	0,625
1	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Корупція поширена серед Президента та його Офісу	Недовіра до Президента та його Офісу	157	0,6356



Рисунок 3.3 – Візуалізація асоціативних правил для виконавчої гілки влади

Отже, на основі даних наведених в таблиці 3.4, справедливо зауважити, що два визначені правила кардинально різні, одне визначає причину недовіра до Президента та його Офісу, а інше це ж саме визначає як наслідок. Таким чином, можна визначити наступну закономірність, до поки українці будуть вважати, що хабар конкретно у їх випадку є виправданою мірою для вирішення проблеми до тих пір буде поширена корупція і серед президента і його офісу і як наслідок буде недовіра до них. Паралельно з цим, якщо суспільство не довіряє президенту і його офісу, то воно буде й не готове відстоювати власні права перед іншими бюрократами. Це логічно, оскільки якщо відсутня довіра до головної людини, яка повинна бути гарантом Конституції і його апарату у державі, то до інших чиновників довіри взагалі не буде. Тому і подальших дій, щодо прояву свого громадського обов'язку для подолання корупції не буде, оскільки присутнє розуміння, що всі намагання марнію.

Переходячи до дослідження останньої гілки влади – законодавчої, зауважимо, що 33 сформовані асоціативні правила з рівнем довіри більше 70% (таблиця Б1) у якості наслідку отримали «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями», що не є доцільним з точки зору формування інформаційної бази прийняття виважених управлінських рішень. Таким чином, виключимо терм «Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за

державними установами та їхніми рішеннями» з аналізу, щоб визначити інші можливі наслідки для аналізу сприйняття корупції у законодавчій владі. Результатом є 17 правил (таблиця 3.5, рисунок 3.4).

Таблиця 3.5 – Асоціативні правила для аналізу сприйняття корупції у законодавчій владі

№ правила	Причина	Наслідок	Підтримка	Довіра
0	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України	Недовіра до Верховної Ради України	54	0,7297
1	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України - Корупція поширена у Верховній Раді України	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	54	0,6835
2	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Корупція поширена у Верховній Раді України	54	0,7606
3	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських радах	Корупція поширена у Верховній Раді України	62	0,7470
4	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	71	0,6396
5	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Корупція поширена у Верховній Раді України	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	74	0,6271

Продовження таблиці 3.5

6	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Корупція поширена у Верховній Раді України	Недовіра до Верховної Ради України	79	0,6695
7	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України	Корупція поширена у Верховній Раді України	79	0,7117
8	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України	Недовіра до Верховної Ради України	95	0,6090
9	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Корупція поширена у Верховній Раді України	95	0,6169
10	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України	Недовіра до Верховної Ради України	269	0,6198
11	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Недовіра до Верховної Ради України -	Корупція поширена у Верховній Раді України	269	0,6776
12	Недовіра до Верховної Ради України - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України	Корупція поширена у Верховній Раді України	117	0,6158
13	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України	Корупція поширена у Верховній Раді України	289	0,6422
14	Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських радах	Корупція поширена у Верховній Раді України	291	0,6452
15	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України	Корупція поширена у Верховній Раді України	449	0,6536
16	Недовіра до Верховної Ради України - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Корупція поширена у Верховній Раді України	564	0,6184



Рисунок 3.4 – Візуалізація асоціативних правил для законодавчої гілки влади

На основі результатів акумульованих в таблиці 3.5, зазначимо, що найбільш популярне серед причин недовіри Верховній раді України та систематичним проявам корупції у ній є «Надання хабаря є виправданим за необхідності». Саме розуміння, що в українському суспільстві можливо вирішити проблеми на будь-якому рівні за допомогою хабаря призводить спочатку до «Неготовність відстоювати права перед бюрократами», потім до «Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності» і як наслідок корупції поширеній у Верховній Раді.

Узагальнюючи практичні результати проведених розрахунків, справедливо зробити висновок, що українське суспільство є демократичним та вірить у власну силу подолати корупцію у будь-яких гілках влади, проте активного бажання воно не проявляє і можливі тільки революційні прояви, коли ситуація буде критична. Таким чином, актуальності набуває подальший розвиток громадського суспільства в Україні, підвищення свідомості українців в аспектах нетерпимості до корупції, намагання розпочинати з себе та мінімізувати корупційні прояви на найнижчих шаблях господарської діяльності в державі.

3.3 Перевірка адекватності побудованої моделі сприйняття корупції в Україні

Для оцінювання адекватності моделі сприйняття корупції в Україні визначимо підхід який ґрунтується не на кількісних розрахунках параметрів достовірності моделі, а підхід який оцінює її якісні характеристики. Це пов'язано з тим, що побудована модель є унікальна, а інструментарій який застосовувався при її розрахунку не має класичних параметрів перевірки адекватності. Тому, запропоновано перевірити рівень адекватності моделі за допомогою дослідження рівня відповідності положенням наведеним в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Вимоги до моделі сприйняття корупції в Україні

Вимоги	Зміст вимог
1. Достовірність	Точна ілюстрація базових закономірностей процесів, що моделюються
2. Оперативність	Змога використовувати результати моделювання в поточній роботі державних органів виконавчої влади
3. Контроль результатів	Можливість моніторингу результатів моделювання у відповідності до логіки здорового глузду у зв'язку з можливими помилками в наборі даних, в програмі, що використовується для розрахунку та імовірності виходу за рамки гіпотези
4. Відповідність рівню керівництва	Результати моделювання повинні бути наочними та зрозумілими особі, що приймає управлінські рішення на основі отриманої інформації
5. Системність	Розроблена модель повинна бути сумісною з іншими моделями, а розраховані дані повинні мати можливість бути складовою іншої бази даних
6. Модульність	Модель повинна включати декілька модулів або блоків, що повинно підвищити не тільки ефективність роботи моделі, але й стабільність її роботи
7. Безпека обробки інформації	Алгоритми розрахунків та вхідні дані повинні бути захищені від кіберзагроз

Аналізуючи розроблену модель сприйняття корупції в Україні в розрізі зазначених вимог зауважимо, що з семи параметрів розроблена модель відповідає таким вимогам, як достовірність, оперативність, контроль за результатами та відповідність рівню керівництва.

Так, зупиняючись на достовірності зазначимо, що асоціативні правила самі по собі відображають наявні закономірності, завдання дослідників

з'ясувати чи ці закономірності є вірними чи ні. У той же час допускається 10% помилок при введенні релевантних показників та 10% помилок при розрахунках рівня підтримки та довіри, що дозволяє також стверджувати про високий рівень достовірності моделі.

Досліджуючи оперативність, зазначимо, що реалізація моделі може здійснюватися за допомогою програмного забезпечення, що дозволяє отримувати результати за лічені секунди. Тобто, зацікавлені особи можуть використовувати отримані дані моделювання сприйняття корупції в Україні відразу у поточній діяльності та прийнятті управлінських рішень.

Контроль за результатами реалізується в моделі за допомогою можливості корегування та участі в проміжних результатах моделювання. В свою чергу, актуалізація моделі здійснена за допомогою участі експертів на етапі вибору питань для формування вхідного масиву інформації, а також в процесі обробки результатів для ліквідації завідома невірних гіпотез.

Вимога відповідності рівню керівництва цілком адекватна до запропонованої моделі оскільки отримані висновки та узагальнення можуть бути використані державними органами та інституціями для формування власних антикорупційних програм. Зважаючи на те, що вони дають можливість зрозуміти поточний стан сприйняття корупції громадянами України.

Розуміння ланцюжків асоціацій думок суспільства щодо корупції дозволить громадським організаціям, освітнім установам, Міністерству освіти і науки України формувати навчальні програми для удосконалення розуміння різних проявів корупції та асоціативних наслідків, які були сформовані у дослідженні.

Асоціативний аналіз ходу думок та вподобань українців може бути використаний Національним агентством з питань запобігання корупції в процесі формування державної політики протидії та боротьби з корупцією.

Верховна Рада України може використовувати отримані висновки та результати під час удосконалення законодавства України про засади

державної антикорупційної політики та під час тематичних парламентських слухань, антикорупційної експертизи законопроектів у комітеті з питань антикорупційної політики.

Кабінет Міністрів України може використовувати результати дослідження при затвердженні Державної програми з виконання Антикорупційної стратегії.

Усі вище зазначені інституції мають кваліфікованих працівників та керівників, які на основі наочної та зрозумілої інформації мають можливість прийняти виважені управлінські рішення.

Таким чином, справедливо зауважити, що досліджувана модель сприяння корупції в Україні є адекватною з точки зору достовірності, оперативності, можливості контролю результатів та відповідність рівню керівництва.

ВИСНОВКИ

Корупція – складне і багатогранне поняття, яке існує на побутовому рівні та у вищих ешелонах влади. Дослідження показало, що в українського суспільства неоднозначне ставлення до корупції, що свідчить про процеси становлення та зміцнення нас як суспільства ще тривають. Однозначно можна робити висновок про те, що українці розуміють наявність корупційної проблеми у країні та готові з нею боротись, наприклад приймаючи участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями.

З іншої сторони, українці здебільшого не готові відстоювати свої права перед бюрократами, що свідчить про низький рівень розуміння громадянами своїх прав, що в певній мірі призводить до можливості корупції.

Визначені асоціативні правила у розрізі трьох гілок влади: законодавчої (на прикладі Верховної Ради України), виконавчої (на прикладі Президента та його Офісу), судової (на прикладі судової системи вцілому). Визначені особливості сприйняття корупції у кожній з гілок влади.

В ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи було:

- досліджено теоретичні підходи до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі;
- проведено аналіз теоретичного змісту процесу сприйняття корупції та визначення існуючих підходів до його моделювання;
- сформульовано постановку задачі моделювання;
- досліджено вхідний масив релевантних даних процесу сприяння корупції;
- проведено обробку масиву з даними та підготувати дані до моделювання;
- здійснено опис математичної моделі сприйняття корупції в Україні;
- здійснено опис інструментарію моделювання: бібліотек Python необхідних для вирішення задачі та програмного забезпечення;

- побудовано та формалізовано модель сприйняття корупції в Україні;
- проаналізовано отримані результати моделювання;
- перевірено адекватність побудованої моделі сприйняття корупції в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ColabResearch. Google: веб-сайт. URL: <https://colab.research.google.com/>
2. Fisman R., Golden M. How to fight corruption. *Science*, 2017. №356. P. 803–804. URL: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aan0815>
3. Fournier-Viger Ph. Mining Frequent Itemsets Using The Relim Algorithm. URL: <https://www.philippe-fournier-viger.com/spmf/Relim.php>
4. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. *A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines*. URL: https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=56341
5. Husted, B. W., and de Sousa-Filho, J. M. The Impact of Corruption on Entry Strategy. *Evidence from Telecommunications Projects in Emerging Markets. Journal of Business Ethics*, 147(1), 2018. C.149-165.
6. Kaufmann, D., Kraay, A., and Mastruzzi, M. The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *World Bank Policy Research Working Paper No. 5430*. 2010.
7. King T.C., Aggarwal N., Taddeo M., Floridi L. Artificial Intelligence crime: an interdisciplinary analysis of foreseeable threats and solutions. *Science and Engineering Ethics*, 2020. № 26. P. 89–120. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-018-00081-0>
8. Köbis N. C., Verschuere B., Bereby-Meyer Y., Ran D., Shalvi S. Intuitive honesty versus dishonesty: meta-analytic evidence. *Perspectives on Psychological Science*, 2019. №14. P. 778–796. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1745691619851778>.
9. Lambsdorff, J. G. Making Corrupt Deals. *Contracting in the Shadow of the Law. Journal of Economic Behavior & Organization*, 48(3), 2002. C. 221-241.
10. NumPy Documentation. NumPy: web-site. URL: <https://numpy.org/doc/>
11. Pandas documentation. Pandas: web-site. URL: <https://pandas.pydata.org/docs/#>

12. Python 3.12.1 documentation. Python: web-site. URL: <https://docs.python.org/3/>
13. Rothstein B. Varraich, A. *Making Sense of Corruption*, Cambridge Univ. Press, 2017. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/making-sense-of-corruption/15628A762B21D7189DB3D09D1AC9BE37>
14. Russo Ju. Product Recommender System for Small-Scale Niche Businesses using Association Rule Mining: Master Thesis: Master Data Science: Business and Governance / supervisor Sander Bakkes. Tilburg School of Humanities, 2017. 49 p. URL: <https://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=143865>
15. The FATF Recommendations. URL: <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html>
16. World Bank. World Development Report: Attacking Poverty. URL: <https://www.worldbank.org/en/>
17. Аль Жаммаль Ж. Стратегія мінімізації корупційних ризиків в системі забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання: дис. канд. ек. наук: 21.04.02. Харків, 2019. 214 с.
18. Анісімов А.В., Марченко О.О., Никоненко А.О. Алгоритмічна модель асоціативно-семантичного контекстного аналізу текстів природною мовою. Проблеми програмування, 2008. № 2-3. С. 379-384. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/1505>
19. Антикорупційна політика в Україні: мультимедійний навчальний підручник. Національна академія внутрішніх справ. 2016. URL: https://arm.naiu.kiev.ua/books/atikorruption/lectures/lecture_1.html
20. Антикорупційна стратегія на 2021-2025 роки. URL: <https://cutt.ly/EIswEwO>.
21. Арбузова Т. В. Управління корупційними ризиками в діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування. Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки : матеріали VI Всеукр. наук.-практ. інтернет- конф. з міжнар. участю, 17.11.2021 р. Полтава: ПДАУ, 2021. С. 29-32. URL:

<https://www.pdau.edu.ua/content/pidsumky-provedennya-vi-vseukrayinskoji-naukovo-praktychnoyiinternet-konferenciyi-z>

22. Барометри світової корупції: українці дорослішають і вчаться розраховувати лише на себе. *Transparency international Ukraine*. URL: <https://ti-ukraine.org/news/barometr-svitovoi-koruptsiukraintsi-doroslishaiut-i-vchatsia-rozrakhovuvaty-lyshe-na-sebe>

23. Гладун З.С. Адміністративно-правові засоби боротьби з корупцією. URL: http://library.wunu.edu.ua/files/EVD/nv_apz_bor_korrupt_ui.pdf.

24. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посіб. Харків: ХНУРЕ, 2021. 92 с.

25. Гура В. Корупція: поняття та види, причини виникнення. *Економічний аналіз*, 2022. № 2(32). С. 73-81. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/2028/6565657085>.

26. Даль А. Л. Система антикорупційних органів України. Друкується згідно з рішенням оргкомітету за дорученням Харківського національного університету внутрішніх справ від 26.10. 2021 № 135. 99 с.

27. Закон України; Стратегія від 14.10.2014 № 1699-VII «Про засади державної антикорупційної політики в Україні (Антикорупційна стратегія) на 2014-2017 роки».

28. Закон України; Стратегія від 20.06.2022 № 2322-IX Про засади державної антикорупційної політики на 2021-2025 роки.

29. Індекс сприйняття корупції. URL: <https://ti-ukraine.org/research/indeks-spryjnyattya-koruptsiyi-2021/>

30. Індекс сприйняття корупції: Україна поліпшилася, але ризики є. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/indeks-spryjniattia-korupciji-2020/31070408.html>.

31. Іщук Д. О. Окремі проблемні питання взаємодії та координації діяльності спеціалізованих суб'єктів протидії корупції України. *Право та державне управління*, 2020. №2. С. 75-80. URL: http://pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2020/13.pdf.

32. Коваленко О. І., Даниленко Л. М., Савченко А. М. Моделювання сприйняття корупції в контексті соціально-економічних процесів. Київ. *Інститут національних стратегічних досліджень*, 2017. 280 с.

33. Конспект лекцій з дисципліни «Самонавчання складних систем». ДВНЗ «Національний гірничий університет»: Дніпро, 2021 р. 53 с. URL: [https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/metod/magistr/Self_conditioning_of_complex_systems\(Lecture\)_NMU_SAU.pdf](https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/metod/magistr/Self_conditioning_of_complex_systems(Lecture)_NMU_SAU.pdf)

34. Корупція в Україні 2021: розуміння, сприйняття, поширеність. Звіт за результатами опитування населення та бізнесу. Київ, 2022. URL: <https://nazk.gov.ua/wp-content/uploads/2>

35. Корупція у цифрах: як змінюється кількість покараних, оцінка українців і місце у рейтингах. URL: <https://cutt.ly/6IqcYSi> .

36. Моделювання сприйняття корупції: теорія та практика /за ред. О. О. Колісникової, Т. О. Литвиненко, І. В. Кравченко. Київ. *Інститут національних стратегічних досліджень*, 2019. 320 с.

37. Мусієнко А. Про причини корупції або корупціогенні фактори: Інформаційно-консультаційна платформа. 23.09.2019. URL: <https://zakon.help/article/korupciya-prichini-korupciikorupciogenni-faktori?menu=168>

38. Національне агенство з питань запобігання корупції. URL: <https://nazk.gov.ua/uk/>

39. Національне антикорупційне бюро України. URL: <https://nabu.gov.ua/>

40. Олійник О.О. До характеристики нормативно-правового підґрунтя діяльності національної ради з питань антикорупційної політики. *Юридична наука*, 2020. №3. С. 244-250. URL: <https://journal-nam.com.ua/index.php/journal/article/download/160/154>.

41. Організація запобігання та протидії корупції в Україні: навч. посіб. / С. М. Клімова, Т. В. Ковальова. Харків: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2012. 283 с.

42. Політова А. С. Поняття корупції: проблеми визначення. *Порівняльно-аналітичне право – електронне наукове фахове видання юридичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*. URL: http://www.pap.in.ua/3-2_2013/8/Politova%20A.S..pdf.

43. Про запобігання корупції : Закон України від 14.10.2014 р. № 1700-VII. Дата оновлення: 31.03.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1700-18#Text>

44. Про національне антикорупційне бюро України: Закон України від 14.10.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1698-18#Text> (дата звернення 05.05.2022).

45. Психологічні аспекти сприйняття корупції в Україні / за ред. О. В. Бондаренка, О. В. Лисенко, О. В. Жданової. Київ. НАУ, 2018. 240 с.

46. Смірнова Ю.О. Сутність державної антикорупційної політики України. *Політичне життя*, 2016. № 4. С. 30-33. URL: <https://jpl.donnu.edu.ua/article/view/3091>.

47. Соловійов В. М. Запобігання і протидія корупції в державному управлінні України: монографія. Київ: *Інститут законодавства Верховної Ради України*, 2012. 508 с.

48. Сопілко І. М., Армаш Н. О. Корупція в Україні як спадщина радянського державного управління. *Юридичний вісник. Повітряне і космічне право*, 2018. № (2), 89-94.

49. Спеціалізована антикорупційна прокуратура. URL: <https://www.gp.gov.ua/ua/posts/specializovana-antikorupcijna-prokuratura>

50. Стан корупції в Україні 2023: сприйняття, досвід, ставлення. «Долучайся!» (USAID engage): веб-сайт. URL: <https://engage.org.ua/prohramaspryiannia-hromadskij-aktyvnosti-doluchajsia/>

51. Указ Президента України від 14.10.2014 № 808/2014 «Про Національну раду з питань антикорупційної політики».

52. Україна від корупції щороку втрачає 955 мільярдів. Наші гроші: веб-сайт. URL: <https://nashigroshi.org/2021/03/14/ukraina-vid-koruptsii-shchoroku-vtrachaie-955-mil-iardiv/>

53. Цивільна конвенція про боротьбу з корупцією. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_102#Text.

54. Цивільний кодекс України : від 16.01.2003 № 435-IV. *База даних «Законодавство України». Верховна Рада України.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>

ДОДАТКИ

Додаток А

SUMMARY

Ozarenko V.V. Economic and mathematical modeling of the perception of corruption in Ukraine. Sumy State University, Sumy, 2023.

The work studies theoretical approaches to understanding the essence and significance of corruption processes in the state, the theoretical content of the process of perception of corruption and identifies existing approaches to its modeling. The economic and mathematical modeling of the perception of corruption in Ukraine based on the construction of associative rules is developed.

Keywords: corruption, counteraction to corruption, associative analysis, associative rules, perception of corruption.

АНОТАЦІЯ

Озаренко В.В. Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні. – Кваліфікаційна магістерська робота. Сумський державний університет, Суми, 2023.

У роботі проведено дослідження теоретичних підходів до розуміння сутності та значення корупційних процесів в державі, теоретичного змісту процесу сприйняття корупції та визначення існуючих підходів до його моделювання. Розроблено економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні на основі побудови асоціативних правил

Ключові слова: корупція, протидія корупції, асоціативний аналіз, асоціативні правила, сприйняття корупції.

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Асоціативні правила для аналізу сприйняття корупції у Верховній Раді України

№ правила	Причина	Наслідок	Підтримка	Довіра
8	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських рада	Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських рада або громадських слуханнях для нагляду за державним и установами та їхніми рішеннями	81	0,9759
0	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України		60	0,9677
9	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України		102	0,9444
21	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Готовність брати участь у громадських рада		191	0,9409
17	Готовність брати участь у громадських рада - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		134	0,9371
34	Готовність брати участь у громадських рада		1278	0,9274
5	Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		50	0,9259
32	Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		565	0,9084
29	Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України		533	0,9080
28	Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських рада		403	0,8936
16	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		50	0,8929
15	Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України		257	0,8832
27	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Готовність брати участь у громадських рада		117	0,8797
14	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Готовність брати участь у громадських рада - Корупція поширена у Верховній Раді України		54	0,8710

Продовження таблиці Б1

20	Корупція поширена у Верховній Раді України - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України	Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радах або громадських слуханнях для нагляду за державними і установами та їхніми рішеннями	220	0,8696
19	Недовіра до Верховної Ради України - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		165	0,8684
33	Надання хабаря є виправданим за необхідності		1062	0,8599
37	Корупція поширена у Верховній Раді України		3355	0,8321
24	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України		373	0,8289
25	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Корупція поширена у Верховній Раді України		440	0,8255
6	Недовіра до Верховної Ради України - Корупція поширена у Верховній Раді України - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		96	0,8205
36	Недовіра до Верховної Ради України		2951	0,8177
26	Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Готовність брати участь у громадських радах		51	0,8095
13	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Корупція поширена у Верховній Раді України		231	0,7993
31	Недовіра до Верховної Ради України - Корупція поширена у Верховній Раді України		1719	0,7992
18	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Я знаю антикорупційні заходи чи реформи за останні 12 місяців Верховною Радою України		64	0,7805
23	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності		245	0,7680
35	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності		1621	0,7419
12	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України		115	0,7372
11	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності		112	0,7273
30	Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України		684	0,7200
22	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами		175	0,7114

Продовження таблиці Б1

1	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських радаx		60	0,7229
4	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності	Корупція поширена у Верховній Раді України -	54	0,7606
7	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Готовність брати участь у громадських радаx	Корупція поширена у Верховній Раді України -	62	0,7470
2	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Недовіра до Верховної Ради України - Громадяни можуть впливати, а саме брати участь у громадських радаx або громадських слуханнях для нагляду за державними установами та їхніми рішеннями - Готовність брати участь у громадських радаx	Корупція поширена у Верховній Раді України -	60	0,7407
10	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Недовіра до Верховної Ради України	Корупція поширена у Верховній Раді України -	79	0,7117
3	Надання хабаря є виправданим за необхідності - Неготовність відстоювати права перед бюрократами - Відчуття, що це Ваш громадянський обов'язок не спонукає до антикорупційної діяльності - Корупція поширена у Верховній Раді України	Недовіра до Верховної Ради України -	54	0,7297

Додаток В

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Сумського державного університету

Анатолій ЧОРНОУС

«06» грудня 2023 р.



АКТ

про впровадження у наукову діяльність результатів кваліфікаційної роботи магістра Озаренка Валерія Валерійовича, на тему:
«Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні»

Комісія у складі:

Голова – старший викладач кафедри економічної кібернетики Сумського державного університету, відповідальний виконавець науково-дослідної роботи «Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України» (реєстраційний номер –0121U100467), доктор філософії, Миненко Сергій Володимирович

Члени комісії –

доцент кафедри економічної кібернетики Сумського державного університету, д.е.н., професор, Бойко Антон Олександрович;

доцент кафедри економічної кібернетики Сумського державного університету, к.е.н., доцент, Боженко Вікторія Володимирівна

Комісія склала цей акт з приводу розгляду результатів кваліфікаційної роботи магістра Озаренка Валерія Валерійовича, на тему: «Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні».

Висновок: комісія вважає, що результати проведеного Озаренком Валерієм Валерійовичем дослідження на тему: «Економіко-математичне моделювання сприйняття корупції в Україні» отримані на основі ґрунтовного аналізу та із застосуванням сучасних методів математичного моделювання. А отримані на

основі виконаного асоціативного аналізу висновки щодо сприйняття корупції громадянами України, який був реалізований мовою програмування Python, мають ґрунтовний та аргументований характер і використовувалися при проведенні наукових досліджень у рамках науково-дослідної роботи «Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України» (реєстраційний номер –0121U100467), яка розробляється при Навчально-науковому центрі бізнес-аналітики Сумського державного університету.

Голова комісії



Сергій МИНЕНКО

Члени комісії



Антон БОЙКО



Вікторія БОЖЕНКО