

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

Економічний факультет
Кафедра економічної кібернетики та прикладної економіки

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

«ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ»

Виконав: студент 2-го курсу, групи ЕК – 61
спеціальності 051 «Економіка»
освітня програма «Економічна кібернетика»
Голіч Віталій Вікторович

Керівник: Гур'янова Лідія Семенівна, д.е.н., професор
кафедри економічної кібернетики і прикладної
економіки

Рецензент: Беседовський Олексій Миколайович, к.е.н.,
доцент, доцент кафедри інформаційних систем ХНЕУ
ім. С. Кузнеця

Харків – 2024

АНОТАЦІЯ

Голіч В. В. **Прогнозування ризиків діяльності компанії в умовах гібридної військової загрози** (керівник: д. е. н., проф. Гур'янова Л. С.).

В кваліфікаційній магістерській роботі розглянуто вплив гібридної військової загрози на діяльність компаній на території України. Проведений аналіз теоретико-методичних підходів до оцінки та прогнозування ризиків компаній; визначено природу та властивості факторів, які мають найбільшу вагу в оцінці актуальних ризиків для компаній на території України; розроблено концептуальну схему дослідження; проаналізовано вплив ризиків гібридної війни на фінансові показники українських компаній за галузями та регіонами; визначені домінантні ризики для бізнесу в різних галузях і регіонах; визначені інструменти зниження рівня ризиків підприємництва в умовах повномасштабної гібридної війни за галузями та регіонами.

Ключові слова: гібридні військові загрози, компанія, ризики, прогнозування, кластерний аналіз, експертне оцінювання

ANNOTATION

Holich V. V. **Forecasting the risks of a company's activities in the context of a hybrid military threat** (supervisor: Doctor of Economics, Professor L. S. Guryanova).

The thesis examines the impact of the hybrid military threat on the activities of companies in Ukraine. The author analyzes theoretical and methodological approaches to assessing and forecasting the risks of companies; determines the nature and properties of the factors that are most important in assessing the current risks for companies in Ukraine; develops a conceptual research scheme; analyzes the impact of hybrid warfare risks on the financial performance of Ukrainian companies by industry and region; identifies the dominant risks for business in various industries and regions; identifies tools to reduce the level of business risks in a full-scale hybrid war.

Keywords: hybrid military threats, company, risks, forecasting, cluster analysis, expert evaluation

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ.....	6
1.1. ПОНЯТТЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РИЗИКІВ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ВІЙСЬКОВИХ ЗАГРОЗ	6
1.2. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ РИЗИКІВ	9
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ.....	12
2.1. КОНЦЕПТУАЛЬНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
2.2. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ.....	15
2.2.1. Аналіз галузі «Комунальні послуги».....	15
2.2.2. Аналіз галузі «Промисловість».....	19
2.2.3. Аналіз Агро галузі	23
2.2.4. Аналіз галузі «Торгівля».....	27
2.2.5. Аналіз галузі «Сервіси».....	30
2.2.6. Аналіз ІТ галузі	34
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ БЕЗПЕКОВИХ, ВНУТРІШНІХ ТА ЕКОНОМІКО-ПОЛІТИЧНИХ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ.....	39
3.1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ КОМПАНІЇ.....	39
3.2. ВИЗНАЧЕННЯ ДОМІНАНТНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ КОМПАНІЙ У РОЗРІЗІ ГАЛУЗЕЙ І РЕГІОНІВ МЕТОДАМИ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ	41
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	51
ДОДАТКИ Додаток А.....	58

ВСТУП

В умовах повномасштабної війни вітчизні та іноземні компанії, які працюють на українському ринку, потребують системи прогнозування ризиків з урахуванням наявних загроз. Нинішній війні притаманна багатовимірність, адже протистояння ведеться не лише на лінії зіткнення, але й із застосуванням далекобійних засобів ураження з повітря, кібератак, дезінформації та ПСО, економічної блокади та дипломатичних маніпуляцій.

Феськов І. В. виділяє чотири виміри гібридної війни: фізичний, соціальний, інформаційний і когнітивний (Феськов, 2016). В сукупності вони несуть пряму або опосередковану загрозу приватним компаніям. Потенційні наслідки – як фізичне руйнування, так і паралізація їхньої діяльності, несприятлива поведінка мас споживачів, збитки через порушення логістики, закриття іноземних ринків тощо.

За останні два роки з'явилися дослідження на тематику економічних ризиків, зокрема авторства В. Трачук (Трачук, 2023), В. Галіцина і О. Галіциної (Галіцин & Галіцина, 2024), В. Дихи та В. Лук'янової (Диха & Лук'янова, 2023). Проте вплив і домінантність ризиків для підприємств різних галузей і регіонів залишається малодослідженим.

Актуальність цієї роботи полягає у спробі адаптувати традиційні підходи ризикології до нинішніх викликів діяльності приватних компаній.

Метою дослідження є розробка концептуального підходу до визначення домінантних ризиків діяльності компаній в умовах гібридної військової загрози, який на підставі методів кластерного та експертного аналізу, дозволяє оцінити та прогнозувати вплив фінансових, безпекових, соціально-політичних, операційних ризиків на діяльність компаній різних галузевої, регіональної приналежності, масштабу бізнесу та визначити найбільш доцільні інструменти зниження рівня ризику.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретико-методичні підходи до оцінки та прогнозування ризиків компаній;
- визначити природу та властивості факторів, які мають найбільшу вагу в оцінці актуальних ризиків для компаній на території України;
- розробити концептуальну схему дослідження;
- проаналізувати вплив ризиків гібридної війни на фінансові показники українських компаній за галузями та регіонами;
- визначити домінантні ризики для бізнесу в різних галузях і регіонах;
- визначити інструменти зниження рівня ризиків підприємництва в умовах повномасштабної гібридної війни за галузями та регіонами.

Об'єктом дослідження є процеси управління ризиками діяльності компанії в умовах гібридної військової загрози.

Предметом є методи оцінки та прогнозування ризиків діяльності компанії в умовах гібридної військової загрози.

Для вирішення поставлених задач та досягнення мети були використані наступні методи дослідження: системний аналіз та синтез, моделювання, кластерний аналіз, методи експертного оцінювання.

З огляду на недостатню кількість досліджень з ризикології підприємств у гібридних військових загрозах, основним теоретичним науковим результатом дослідження є концептуальна схема оцінки та прогнозування ризиків діяльності компаній в умовах гібридних військових загроз. Інструментальним науковим результатом дослідження є моделі визначення домінантних ризиків компанії в умовах гібридних військових загроз. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені в кваліфікаційній роботі моделі дозволяють провести комплексний аналіз впливу гібридної війни на діяльність українських підприємств та спрогнозувати потенційні ризики, визначити найбільш доцільні інструменти зниження їх рівня. Результати дослідження пройшли апробацію на XVIII міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання та прогнозування економічних процесів», м. Київ, 5 грудня 2024 р.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ

1.1. ПОНЯТТЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ РИЗИКІВ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ВІЙСЬКОВИХ ЗАГРОЗ

Оцінка ризику підприємницької діяльності важлива для планування діяльності та прийняття ефективних управлінських рішень. Стимулом до її проведення є саме бажання підприємця отримати прибуток, адже впевненість в умовах діяльності з'являється після врахування всіх імовірних негативних сценаріїв (Тюленева, 2013).

Феномен ризику є притаманним ринковій економіці та допомагає їй розвиватися як один із наслідків конкуренції між підприємствами (Вишневська, 2017). У періоди кризи управління ризиками вимагає особливої уваги не лише з погляду розвитку, але і виживання бізнесу.

Кандидати наук С. І. Таршин та В. М. Шумейко виділяють для поточного періоду наступні макроекономічні фактори, що можуть негативно вплинути на діяльність підприємства: девальвація національної валюти відносно курсу іноземних валют, зниження можливостей кредитування та водночас схильність до зростання дебіторської заборгованості. Крім цього, посилення державного регулювання, вивід капіталу та ускладнення співпраці з іноземними партнерами, зміна підходів у соціально-економічній політиці уряду (Таршин & Шумейко, 2009).

У випадку України досвід криз за 33 роки незалежності є невтішно великим: починаючи від гіперінфляції у 1990-х до стрімкої девальвації у 2014-2015 та пандемії Covid-19 у 2020-2021. ВВП України досягав рекордів напередодні трьох ключових криз – глобальної фінансової 2008-2009 років, початку АТО у 2014-му та повномасштабного вторгнення у 2022-му (Trading

Economics). Для приватних компаній кризи спричиняють не лише збитки, але часто і закриття.

Зокрема, після початку гібридної війни на Донбасі та в Криму у 2014 році кількість малих підприємств в Україні зменшилась на 4% порівняно з 2011 роком, тоді як середніх та великих стало відповідно на 19,7% і 22,7% менше, свідчать дані Національної платформи малого та середнього бізнесу (Національна платформа, 2016). Схожим чином, протягом кінця лютого – липня 2022 року щомісяця закривалося в середньому 13 тисяч суб'єктів господарювання, що перевищувало реєстрації нових бізнесів, йдеться в аналітиці на офіційному вебсайті урядової платформи Дія.Бізнес (Дія.Бізнес, 2022).

Поряд з негативними наслідками криз, досвід українського бізнесу дає йому уроки адаптації до нових малопрогнозованих ситуацій. Оскільки неможливо передбачити всі можливі варіанти і природу загроз майбутнього, в цій роботі я зосереджуюсь на формуванні теоретико-методичного підходу до оцінки домінантних ризиків. Він базується на ретроспективному аналізі зміни фінансових показників компаній внаслідок гібридної війни, а також на сприйнятті ризиків самими підприємцями. Цей підхід дасть змогу створити основу для прогнозування ризиків в наявних умовах постійної гібридної загрози, що включає як військові, так й інформаційно-технологічні та психологічні операції.

Якщо заглибитись у сутність поняття ризику, Гейнс (Haynes, 1895) визначає його в економіці як фактор, що може потенційно спричинити шкоду підприємцю. Його характеристикою є невизначеність – саме це відрізняє ризик від загрози.

Автор поділяє економічні ризики на статичні та динамічні. Статичні – ті, які виникають у суспільстві, навіть коли воно перебуває у стаціонарному стані, як от природні катастрофи чи хвороби. Динамічні ризики виникають, коли у суспільства змінюється рівень бажання продукту, або якщо конкуренти вводять інновації у виробничий процес (Haynes, 1895).

За вужчою класифікацією Кучеренко, Карпов і Карпов (Кучеренко & Карпов & Карпов, 2011) поділяє економічні ризики за середовищем появи на внутрішні та зовнішні. Інші цілі, які автори визначають для поділу ризиків, за спільністю (загальні та специфічні для певної галузі), за рівнем прийняття рішень (ризики глобального та локального значення).

Згадані науковці також проводять класифікацію за тривалістю дії на короткочасні, як от затримка транспортування, та постійні – стихійні лиха чи введення в країні певного правового режиму (Кучеренко & Карпов & Карпов, 2011). Проте другий вид доцільніше назвати довготривалими ризиками, адже вони зрештою піддаються новим змінам, або їхні наслідки можуть бути виправлені через певний час.

Військовий конфлікт спричиняє ряд ризиків, які відповідно до згаданих класифікацій доцільно відносити до зовнішніх. Своєю чергою, вони можуть впливати на роботу підприємства як через прямі фактори (влучання ракети у виробничий цех або кібератака на сервери компанії), так і за посередництвом внутрішніх чинників (наприклад, загибель чи поранення працівника внаслідок обстрілу в позаробочий час, наслідком якого є порушення штатної роботи бізнесу).

Підприємницькі ризики в науковій літературі поділяють на виробничі (невиконання виробничих планів), комерційні (наприклад, різке падіння попиту) та фінансові (неможливість виконати підприємством свої фінансові зобов'язання) (Оксенюк, 2019). Додатково, Кім, Хонг і Ю класифікують ризики електронного бізнесу на ризики менеджменту (конфлікт інтересів, скорочення кваліфікованої робочої сили), ризики бізнесу на платформі (зависока ціна продукту чи маркетингу, невідповідні партнери) ризик ІТ (вразливість систем, невідповідна структура вебсайту для відображення продукту) (Kim & Hong & U, 2015).

З огляду на згадані класифікації, для умов повномасштабної війни в Україні варто відкоригувати поділ ризиків. Моя гіпотеза полягає в тому, що

воєнні умови не створюють нових категорій ризиків, а перерозподіляють їхню пріоритетність для підприємств.

До прикладу, в мирному житті існує ризик вимкнення електроенергії, проте найбільш імовірною причиною може стати стихійне лихо або аварія внаслідок зносу обладнання. Такий ризик для більшої частини України до великого вторгнення був радше малоімовірним. Після 24 лютого 2022-го його пріоритетність змінилась: до потенційних причин додалися і цілеспрямовані обстріли інфраструктури, тож імовірність відключень кратно зростає.

Для зручності розгляду актуальних для нинішньої ситуації ризиків я класифікую їх на безпекові (пов'язані з веденням бойових дій і гібридної війни), економіко-політичні (зовнішні, спричинені змінами ринкової кон'юнктури чи політичними рішеннями) та операційні (можуть впливати на стабільність роботи бізнесу).

1.2. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ РИЗИКІВ

Актуальний аналіз підходів до оцінки та прогнозування ризиків компаній здійснювали Ф. І. Хан, П. Р. Аміотт і Т. Амін (Khan & Amyotte & Amin, 2020). Мен, Чен, Жу і Жу на прикладі морського будівництва запропонували модель оцінки ризиків DQRA, що будується на процесі з чотирьох кроків:

- визначення індикаторів, за якими вимірюватимуть ризик;
- аналіз взаємодії індикаторів через інструмент dematel, який можна реалізувати в середовищі для статистичного аналізу (створення нормалізованої матриці індикаторів, яка дасть змогу визначити всі взаємозв'язки між ними);
- еволюція ризиків – побудова еволюційної моделі на актуальних базах даних та рядах подій;
- переоцінка ризиків в динаміці, що базується на адаптації Баєсової ймовірності (Meng & Chen & Zhu et al., 2019).

Серед українських вчених сучасну класифікацію ризиків підприємництва для періоду коронакризи розробила Волошина-Сідей, запропонувавши п'ять видів ризику компанії та п'ять ступенів його значущості (Волошина-Сідей, 2021, 74-75).

Використання кластерного аналізу для дослідження фінансових ризиків застосовували Цай (Tsai, 2014), Гуман і Манн (Ghuman & Mann, 2018). Для дослідження зміни фінансових показників компаній основними методами я обрав кластерний аналіз методом К-середніх. Кластерний аналіз допомагає аналізувати масиви даних, ділячи їх на групи (кластери), елементи яких об'єднані спільними ознаками. Метод К-середніх об'єднує ряди даних за принципом тяжіння до центру кластера та належить до ітеративних методів.

Перед початком аналізу дані з усіх стовпців зводяться до єдиної шкали та заздалегідь обирається кількість кластерів, за якими буде проводитись кластеризація. Наступним етапом є знаходження центру кожного з кластерів, що є усередненим значенням сум стандартизованих даних. Приналежність даних до того чи іншого кластера визначається через відстань до центру кластера (Клебанова & Гур'янова & Чаговець, 2018).

Визначення домінантних ризиків доцільно проводити методом експертного оцінювання. Цей підхід базується на переконанні, що опитані експерти є об'єктивними знавцями своєї сфери та можуть дати зважену оцінку. В оцінці ризиків підприємницької діяльності в ролі експертів виступають самі підприємці, які безпосередньо дотичні до діяльності в певній галузі.

Обрано колективне експертне опитування методом голосування. (Клебанова & Курзенев & Наумов, 2015) Це дасть змогу проаналізувати сумовані відповіді представників компаній за певною галуззю та регіоном діяльності, що допоможе ранжувати ризики за шкалою від домінантних до незначних.

Серед етапів проведення колективного експертного оцінювання методом голосування доцільно виділити наступні:

- підготовка анкети для опитування представників компаній;
- формування вибірки експертів, представлених за галуззю та регіоном;

- розробка підходів до аналізу отриманих відповідей;
- опрацювання результатів інструментами аналізу даних та формування висновків (Клебанова & Курзенев & Наумов, 2015, 423-425).

Таким чином, класифікація ризиків потребує коригування з огляду на нові виклики, принесені гібридною війною. З початком її повномасштабної фази змінилось співвідношення ваги між старими ризиками та вийшли на перше місце ті, які до цього вважалися малоймовірними (наприклад, відключення електроенергії). Для аналізу впливу цих ризиків на діяльність компаній та критеріїв стійкості перед ними доцільно спиратися на обрані методи кластерного аналізу та методу колективного експертного оцінювання, які дадуть можливість водночас проаналізувати кількісні та якісні виміри ризиків гібридної війни.

РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ

2.1. КОНЦЕПТУАЛЬНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки та прогнозування ризиків компанії в умовах гібридної військової загрози розроблена концептуальна схема, основні етапи якої наведені на рис. 1.

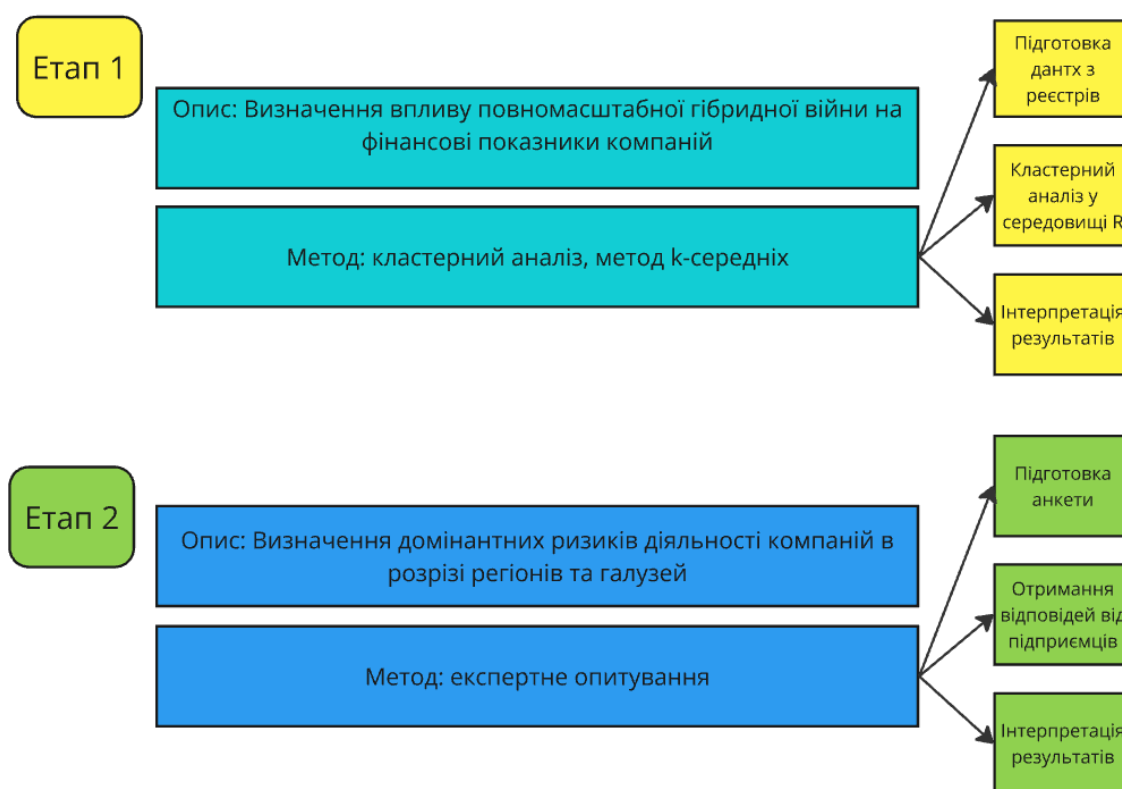


Рис. 1. Концептуальна схема дослідження

Джерело: авторська розробка

Особливістю застосування кластерного аналізу для оцінки фінансових ризиків діяльності компаній (що є змістом першого етапу дослідження) є врахування динаміки показників за попередні роки (звітні періоди) та їх інтерпретація через особливості ринку, на якому працює цей бізнес (Адонін & Калашнікова, 2019). Крім того, необхідно звести всі дані до вигляду, зрозумілого

для програми аналізу (Wahyudin & Djatna & Kusuma, 2016). В цьому випадку – закодувати нечислові значення, такі як регіон та галузь.

Використання даних звітності компаній для аналізу ускладнює те, що на них впливає зміна підходу до бухгалтерського обліку, реструктуризацію чи зміну тривалості фінансового року, який висвітлюється у звіті (Максимова & Гнидюк, 2018).

Оцінка фінансових ризиків бізнесу в умовах гібридної війни в моєму дослідженні базувалась на аналізі даних звітності українських компаній за 2021-2023 роки. Початкова вибірка складала дані фінансових показників 20 000 компаній, вивантажених з єдиного державного реєстру за допомогою аналітичного сервісу YC Market (YouControl Market).

Для всіх компаній було вираховано 8 коефіцієнтів для аналізу: динаміка виторгу 2022/2021, динаміка виторгу 2023/2021, прибутковість – відношення валового прибутку до виторгу за 2021, 2022 і 2023 роки та рентабельність активів – відношення валового прибутку до активів за 2021, 2022 і 2023 роки.

Доцільність використання валового прибутку замість чистого прибутку обґрунтована тим, що останнім легше маніпулювати у фінансовій звітності. На нього впливають усі фактори діяльності компанії (Спільник, 2016). Зокрема – розмір відрахованих акціонерам дивідендів, тоді як малі компанії можуть штучно зменшувати його на суму кредиторської заборгованості, що має бути сплачена в наступному періоді.

Наступним кроком очистили вибірку від державних і комунальних компаній, молодих підприємств, створених після лютого 2020 року, та рядків, де відсутній один з показників – динаміки виторгу, прибутковості компанії чи рентабельності активів. Також прибрати рядки, що містять екстремальні значення вказаних показників. Отриману вибірку з 15 114 компаній ми розділили за трьома категоріями: галузь, регіон і розмір бізнесу.

Галузь визначалася згідно з класифікацією компаній за видами діяльності – КВЕД (Держстат, 2010). Відповідно, всі вони були розділені на шість груп і приймали такі значення:

- Комунальні послуги (пов'язані з виробництвом і розподілом електроенергії, газу, очищенням води та схожими видами діяльності) – код 0;
- Промисловість, зокрема добувна, харчова і переробна – код 1;
- Агро, включно з лісовим господарством – код 2;
- Торгівля, включно з оптовою та роздрібною – код 3;
- Сервіси, включно з будівництвом та сферою послуг – код 4;
- ІТ, включно з рекламними агентствами – код 5.

Регіон діяльності закодували наступним чином, відповідно до географічного розташування (Табл. 1).

Таблиця 1

Код регіонів

Код	Регіон	Код	Регіон
1	м. Київ	14	Дніпропетровська область
2	Київська область	15	Львівська область
3	Чернігівська область	16	Івано-Франківська область
4	Сумська область	17	Закарпатська область
5	Житомирська область	18	Тернопільська область
6	Рівненська область	19	Чернівецька область
7	Волинська область	20	Хмельницька область
8	Вінницька область	21	Харківська область
9	Кіровоградська область	22	Херсонська область
10	Черкаська область	23	Запорізька область
11	Полтавська область	24	Донецька область
12	Одеська область	25	Луганська область
13	Миколаївська область		

Джерело: авторська розробка

Обмеження дослідження полягає в тому, що реєстр не враховує збанкрутілих або тимчасово окупованих компаній, які не подали звітності за один або кілька років протягом 2021-2023 років. Тож доцільно буде інтерпретувати це дослідження як вплив ризиків гібридної війни на компанії, які не опинилися в зоні активних бойових дій Донецької та Луганської областей і продовжували діяльність станом на момент подання звітності 2024 року.

За розміром за кодували компанії на три групи відповідно до поділу на малий, середній і великий бізнес за класифікацією ЄС (European Commission):

- Малий (виторг за 2023 рік не перевищував 10 млн євро або 440 млн грн) – код 1;
- Середній (виторг за 2023 рік не перевищував 50 млн євро або 2,2 млрд грн) – код 2;
- Великий (виторг за 2023 рік перевищував 50 млн євро або 2,2 млрд грн) – код 3.

Для аналізу обраний кластерний аналіз методом k-середніх, метою якого було розділити компанії кожної галузі на кластери та проаналізувати зміну його фінансових показників в умовах початку і тривання повномасштабної гібридної війни в Україні. Для реалізації цього методу дослідження обрали середовище RStudio (Додаток А). Результати поділу на кластери наведені нижче.

2.2. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ

2.2.1. Аналіз галузі «Комунальні послуги»

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці “Комунальні послуги”. Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 2).

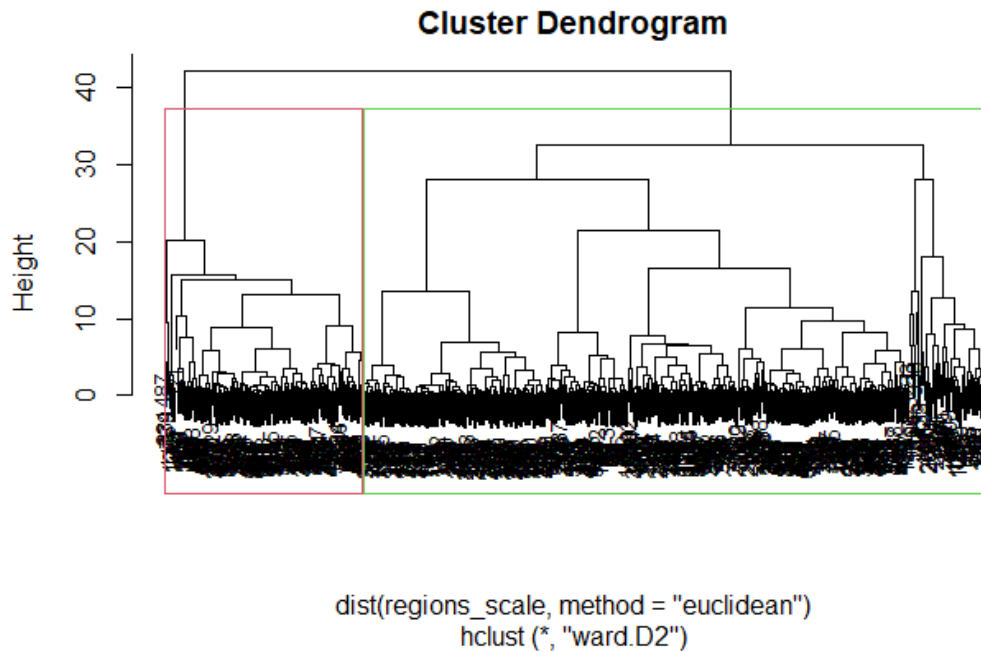


Рис. 2. Дендрограма поділу на кластери галузі Комунальні послуги

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Визначимо оптимальне число кластерів за допомогою методів ліктя, силуетного, D index і гар-статистики. D index вказує на 2, як оптимальне число кластерів для аналізу (Рисунок 3).

```
*** : The D index is a graphical method of determining the number of clusters.
      In the plot of D index, we seek a significant knee (the significant
      peak in Dindex
      second differences plot) that corresponds to a significant increase
      of the value of
      the measure.

*****
* Among all indices:
* 7 proposed 2 as the best number of clusters
* 4 proposed 3 as the best number of clusters
* 2 proposed 4 as the best number of clusters
* 3 proposed 5 as the best number of clusters
* 1 proposed 7 as the best number of clusters
* 6 proposed 10 as the best number of clusters

***** conclusion *****

* According to the majority rule, the best number of clusters is 2
```

Рис. 3. D index для галузі Комунальні послуги

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Вибірка компаній галузі “Комунальні послуги”, що складалась із 519 суб’єктів, була поділена на два кластери з 251 і 268 компаній, як зображено на Рис. 4.

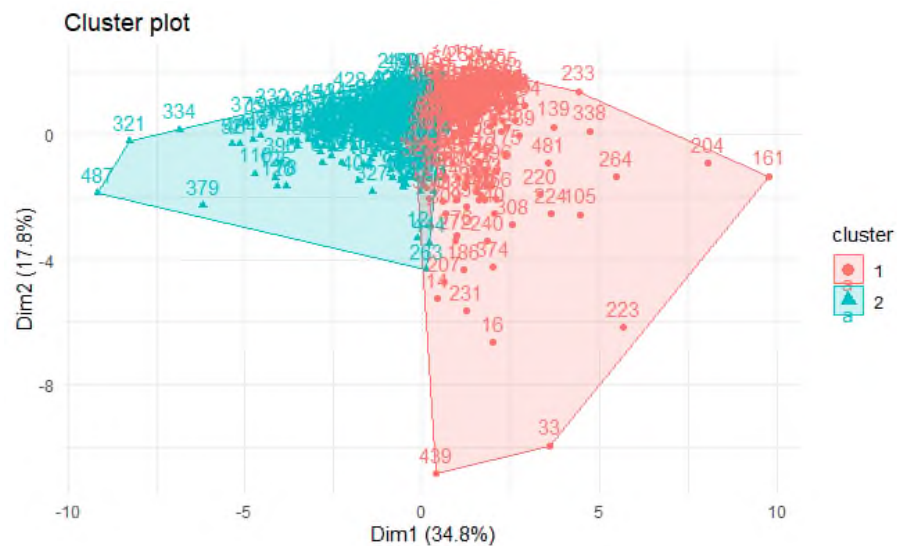


Рис. 4. Візуалізація кластерів галузі Комунальні послуги

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Описова статистика свідчить про ключові відмінності між кластерами галузі “Комунальні послуги”. Перша “збиткова” група характеризується мінімальним зростанням виторгу після початку повномасштабного вторгнення: в середньому на 3% в 2022 році, на 8,5% в 2023 році відносно 2021. Цей показник значно відстає від індексу інфляції, який у 2022 становив 27%.

Компанії першої групи у 2021 році працювали в збиток – в середньому - 11,5% від виторгу. Через вторгнення збитковість зросла до -18% та знизилась до -8% у 2023. Ймовірна причина – підвищення тарифів на електроенергію для населення з червня 2023 року (Економічна правда, 2023).

Показник рентабельності активів першої групи зріс з 2,5% у 2021 до 8% у 2022 році. Це може бути пов’язане зі здешевленням вартості активів у галузі компослуг через ризик обстрілів енергетичної та критичної інфраструктури, тоді як рівень збитковості зменшувався. За регіонами в першому кластері розміщені 70% усіх компаній галузі з шести областей Лівобережної України (Дніпропетровська, Київська, Черкаська, Полтавська, Харківська і Запорізька області). 53% компаній у кластері – середні та великі.

Другий кластер – “стійка” група підприємств, виторг яких після вторгнення зріс на 19% відносно 2021 року, а у 2023 – на 55,5% відносно 2021, що дозволило перекрыти ріст інфляції. До вторгнення підприємства були

прибутковими в середньому на 41% – у 2022 цей показник впав на чверть до 30,5%, а наступного року зріс до 34,5%. Показник рентабельності активів змінювався в діапазоні 3% відносно показника 26% у 2021 році. В цій групі 42% займають підприємства з Києва, 28% – з Заходу і Правобережної України (Одеська, Львівська, Київська, Дніпропетровська, Закарпатська і Вінницька області). 84% компаній у кластері – малі.

Особливість галузі “Комунальні послуги” – наявність монополіста на ринку енергетики групи компаній ДТЕК, що об’єднує суб’єкти підприємництва в різних областях і може «підрівнювати» фінансові показники шляхом дотацій збитковим компаніям (Інформація про ДТЕК, 2024). Основні фактори, які впливають на ризики у цій галузі – інтенсивність обстрілів (військовий ризик), державне регулювання (не підвищуються тарифи на енергоносії та компослуги).

На рис. 5 наведені основні результати кластерного аналізу галузі в програмі R.

```
List of 9
$ cluster      : int [1:519] 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 ...
$ centers      : num [1:2, 1:10] -0.163 0.174 -0.391 0.418 0.113 ...
..- attr(*, "dimnames")=list of 2
.. ..$ : chr [1:2] "1" "2"
.. ..$ : chr [1:10] "Реґіон (закодований)" "Розмір компанії (3-вел, 2-сер, 1-ман)"
"Виручка 2022/2021" "Виручка 2023/2021" ...
$ totss       : num 5180
$ withinss    : num [1:2] 2466 1728
$ tot.withinss: num 4194
$ betweenss   : num 986
$ size        : int [1:2] 268 251
$ iter        : int 1
$ ifault      : int 0
- attr(*, "class")= chr "kmeans"
K-means clustering with 2 clusters of sizes 268, 251

Cluster means:
Реґіон (закодований) Розмір компанії (3-вел, 2-сер, 1-ман)
1 -0.1629055 -0.3913367
2 0.1739389 0.4178415
Виручка 2022/2021 Виручка 2023/2021 Прибутковість 2023 (за валовим)
1 0.1126765 0.2314805 0.6035075
2 -0.1203080 -0.2471585 -0.6443825
Прибутковість 2022 (за валовим) Прибутковість 2021 (за валовим)
1 0.5327637 0.5581130
2 -0.5688473 -0.5959135
Рентабельність 2023 (за валовим) Рентабельність активів 2022 (за валовим)
1 0.4958601 0.4508722
2 -0.5187670 -0.4814094
Рентабельність активів 2021 (за валовим)
1 0.3659312
2 -0.3907154

Clustering vector:
[1] 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2
[37] 1 2 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 2 2 1 1
[73] 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 2 1 1 2 1 1 2 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 1
[109] 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
[145] 1 2 1 2 2 1 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1
[181] 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 2 2 2 1 2 2 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 2
[217] 1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1
[253] 1 1 1 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
[289] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1 2 2 2 1 1 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 1 2
[325] 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 1 1 1 2 1 2 1 1 2 1 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 1 1
[361] 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 2
[397] 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
[433] 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 2
[469] 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2
[505] 1 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Within cluster sum of squares by cluster:
[1] 2466.128 1728.168
(between_SS / total_SS = 19.0 %)

Available components:
[1] "cluster" "centers" "totss" "withinss" "tot.withinss"
[6] "betweenss" "size" "iter" "ifault"
```

Рис. 5. Координати центрів кластерів галузі Комунальні послуги

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Таким чином, в галузі “Комунальні послуги” середні та великі компанії в центральних і східних областях схильні до миттєвого ризику сповільнення доходу через зміну військової ситуації (повномасштабне вторгнення), проте швидше відновлюються при стабілізації лінії фронту й сприянні державного регулювання цін. Стійкі компанії – переважно малі (до 440 млн. річного обороту) та розташовані в Києві та у Правобережній Україні. Їх характеризує зростання обороту швидше за інфляцію попри зміну військової ситуації, а також стабільний рівень прибутковості.

2.2.2. Аналіз галузі «Промисловість»

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці “Промисловість”, яка складається з 3140 компаній. Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 6).

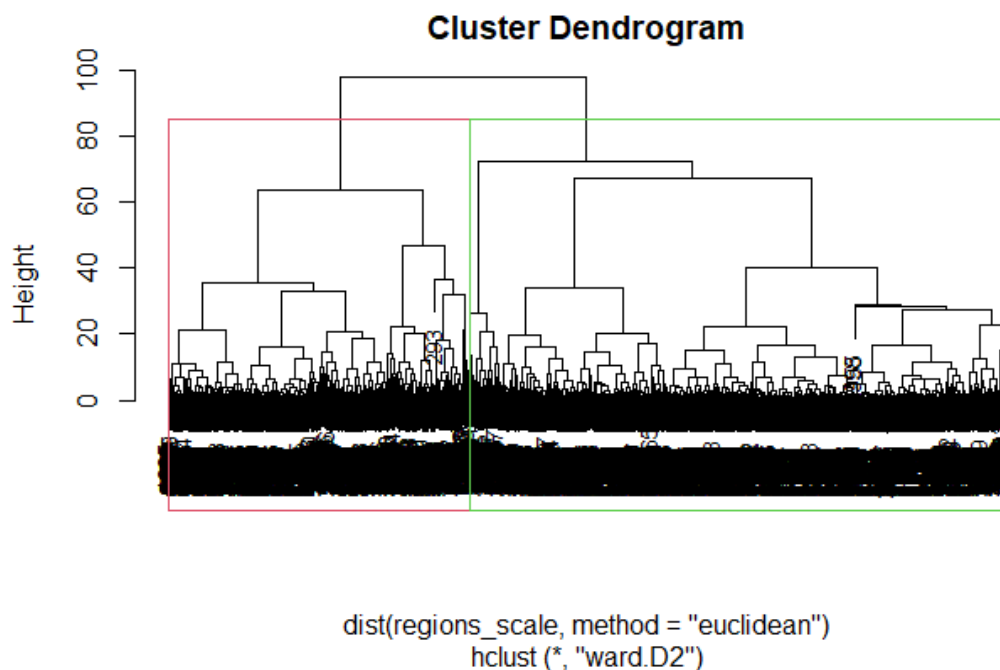


Рис. 6. Дендрограма поділу на кластери галузі Промисловість

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Визначимо оптимальне число кластерів за допомогою методів ліктя, силуетного, D index і гар-статистики. D index та метод ліктя вказують на 2, як оптимальне число кластерів для аналізу (Рисунки 7,8).

*** : The D index is a graphical method of determining the number of clusters. In the plot of D index, we seek a significant knee (the significant peak in Dindex second differences plot) that corresponds to a significant increase of the value of the measure.

* Among all indices:
 * 6 proposed 2 as the best number of clusters
 * 3 proposed 3 as the best number of clusters
 * 4 proposed 4 as the best number of clusters
 * 3 proposed 5 as the best number of clusters
 * 2 proposed 7 as the best number of clusters
 * 4 proposed 9 as the best number of clusters
 * 1 proposed 10 as the best number of clusters

***** conclusion *****

* According to the majority rule, the best number of clusters is 2

Рис. 7. D index для галузі Промисловість

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

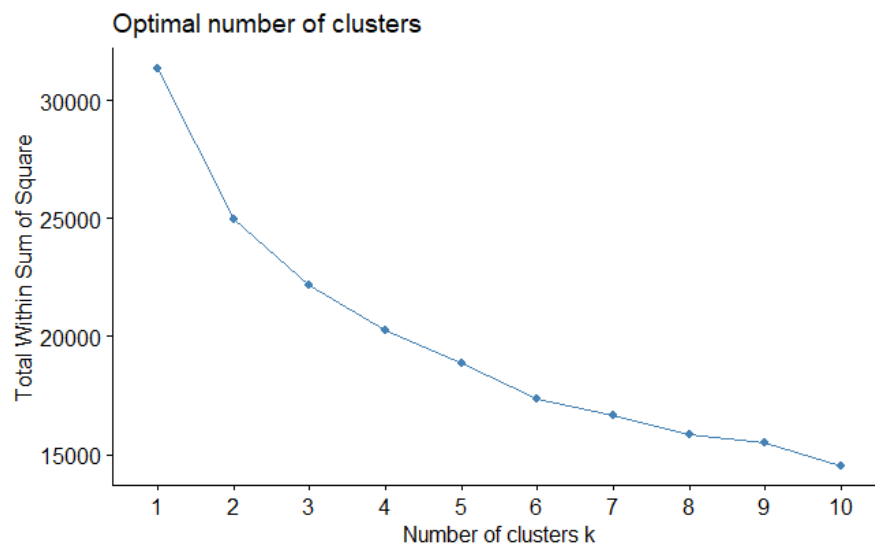


Рис. 8. Візуалізація методу ліктя для галузі Промисловість

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Вибірка компаній галузі “Промисловість”, була поділена на кластери з 894 “стійких” і 2246 “вразливих” компаній (Рис. 9).

2.2.3. Аналіз Агро галузі

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці “Агро”, яка складається з 2080 компаній. Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 11).

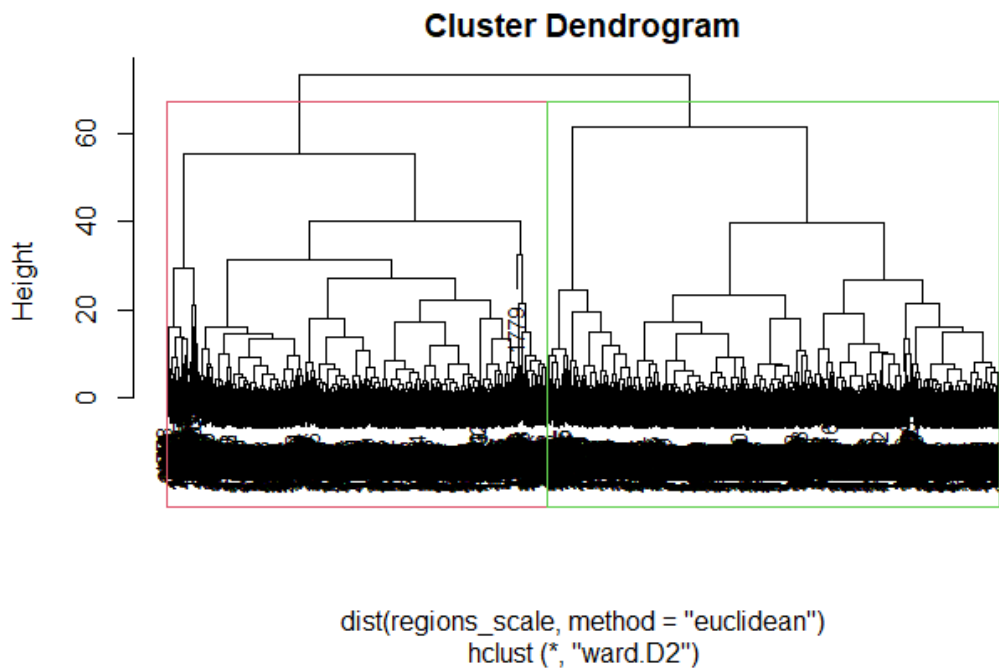


Рис. 11. Дендрограма поділу на кластери галузі Агро

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Визначимо оптимальне число кластерів. Метод ліктя вказує на 2, як оптимальне число кластерів для аналізу (Рисунки 12, 13).

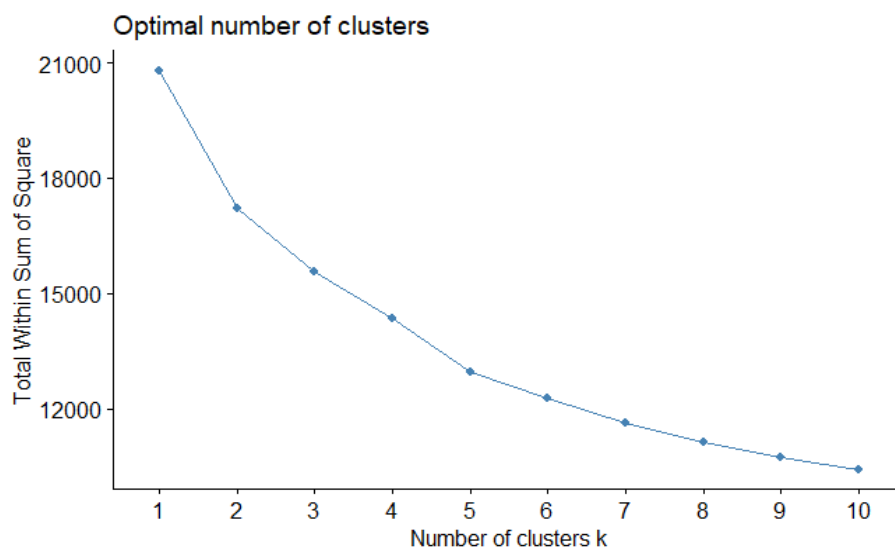


Рис. 12. Візуалізація методу ліктя для галузі Агро

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

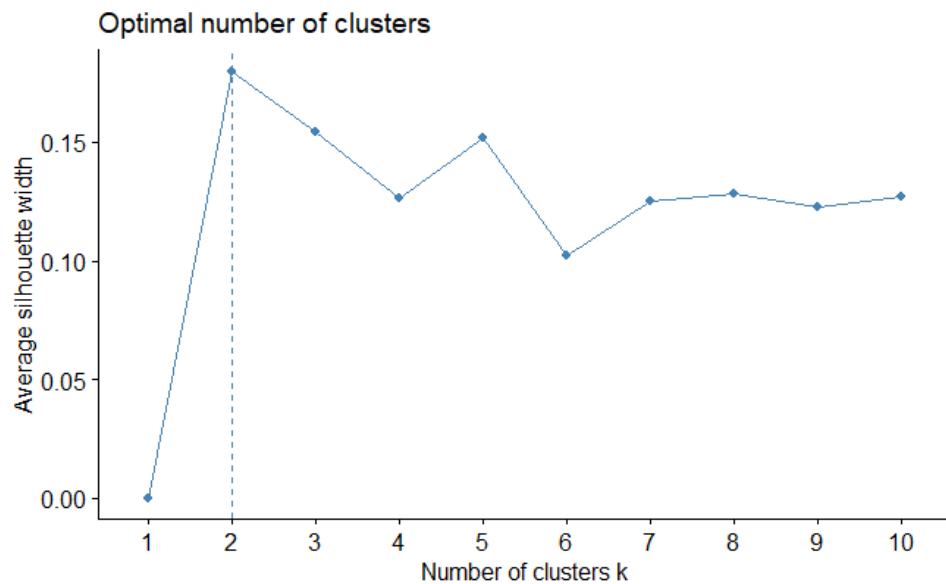


Рис. 13. Візуалізація методу ліктя для галузі Агро

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

У середовищі R розподілили компанії на два кластери по 1136 і 944 компанії (Рис. 14).

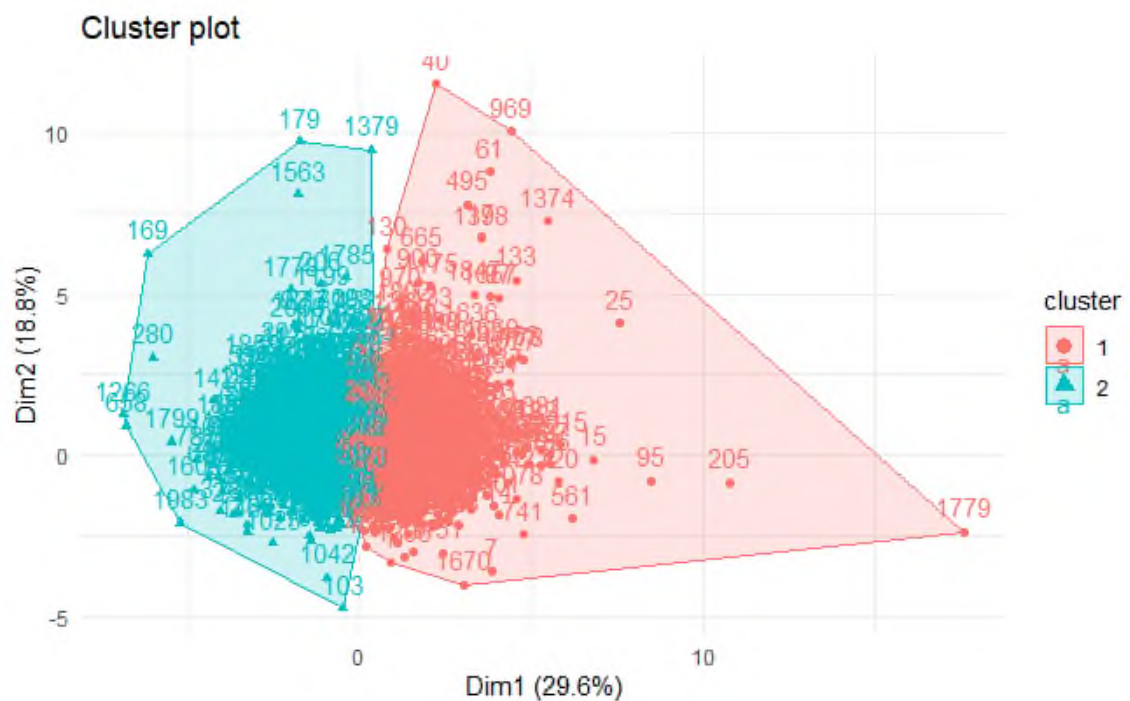


Рис. 14. Візуалізація кластерів галузі Агро

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

З огляду на наявність великих агрохолдингів (Forbes, 2024), що володіють сільгоспугіддями у кількох областях, різниця між кластерами може згладжуватись. Лише 2-3% компаній зареєстровані в Києві, що можна пояснити

діяльністю головних офісів агрохолдингів у столиці. Інша особливість галузі – максимальна прив'язка бізнесу до території, що робить його максимально вразливим до ризику наближення лінії фронту та виключає можливість релокації.

Методом кластерного аналізу вдалося виділити “постраждалу” та “умовно стійку” групи агрокомпаній. Перша з них пережила падіння виторгу -8% у перший рік вторгнення, проте у 2023 році наздогнала рівень інфляції, фактично вийшовши в нуль. Водночас прибутковість з 13% зростала по 5% протягом двох років повномасштабної війни. Ймовірно, це зумовлено діяльністю зернового коридору та наземного експорту зерна, що дозволило отримувати виручку у валюті та отримувати більше у гривні через курсові зміни (Масляєва, 2022). Рентабельність активів поступово зростає з 8% у 2021 до 17% у 2023 році. До цього “постраждалого” кластера належать дві третини компаній всіх аграрних компаній Київської та Сумської областей і 60% підприємств галузі з Харківщини. 80% компаній у вибірці – великі компанії з понад 2,2 млрд грн виторгу.

Другий “умовно стійкий” кластер включає компанії, які попри бойові дії в перший рік збільшили виторг на 9%, а за два роки – на 46%. Середня прибутковість зростала з 30% у 2021 до 42% і 45% у 2022 і 2023 роках відповідно. Рентабельність активів зростає з 20,5% напередодні повномасштабного вторгнення до 33% у 2023 році. Такі показники більш характерні для малих і середніх компаній.

На рис. 15 наведені основні результати кластерного аналізу галузі в програмі R.

```

List of 9
$ cluster      : int [1:2080] 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 ...
$ centers      : num [1:2, 1:10] 0.0269 -0.0223 -0.0979 0.0813 0.1655 ...
..- attr(*, "dimnames")=List of 2
.. ..$ : chr [1:2] "1" "2"
.. ..$ : chr [1:10] "Регіон (закодований)" "Розмір компанії (3-вел, 2-сер, 1-мал)" "Виручка
2022/2021" "Виручка 2023/2021" ...
$ totss       : num 20790
$ withinss    : num [1:2] 9070 8133
$ tot.withinss: num 17203
$ betweenss   : num 3587
$ size        : int [1:2] 944 1136
$ iter        : int 1
$ ifault      : int 0
- attr(*, "class")= chr "kmeans"
K-means clustering with 2 clusters of sizes 944, 1136

Cluster means:
  Регіон (закодований) Розмір компанії (3-вел, 2-сер, 1-мал)
1      0.02686347      -0.09787902
2     -0.02232317       0.08133608
  Виручка 2022/2021 Виручка 2023/2021 Прибутковість 2023 (за валовим)
1      0.165471      0.1204983      0.6411980
2     -0.137504     -0.1001324     -0.5328265
  Прибутковість 2022 (за валовим) Прибутковість 2021 (за валовим)
1      0.6671850      0.6179716
2     -0.5544214     -0.5135257
  Рентабельність 2023 (за валовим) Рентабельність активів 2022 (за валовим)
1      0.4789747      0.5887512
2     -0.3980212     -0.4892440
  Рентабельність активів 2021 (за валовим)
1      0.4572863
2     -0.3799985

Clustering vector:
[1] 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 2 2 1 1 1 1 2
[37] 1 2 1 1 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 1 2 1 1 1 1
[73] 2 2 1 1 1 2 2 1 1 2 2 1 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1
[109] 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 1 1 1 1 2 1 1 2 2 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2
[145] 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 1 2 1 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
[181] 2 2 1 1 1 2 1 1 2 2 2 1 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 1 1 1 2
[217] 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 1 2 1 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 1 1
[253] 1 2 1 1 2 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 1 1 2 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 2 1 1 2
[289] 1 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 1 1 1
[325] 2 1 2 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2
[361] 2 2 1 2 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 1 1 2 2 2 1 1 1 2 1 1 1 2 2 1
[397] 2 2 1 2 2 1 1 2 1 2 2 1 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 2 2 2 1
[433] 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2
[469] 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 2 1 2 1 2 2 1 2 2 1 1 2 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 1 1
[505] 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2
[541] 2 1 2 1 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2
[577] 1 2 1 1 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 1 2 1 1 2 1 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 1
[613] 1 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 1 2 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2
[649] 1 1 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 1 2 2 1 1 1 2 2 2 1
[685] 2 2 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 2 1 2 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2 1 1
[721] 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 1 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 1 1
[757] 1 1 2 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2
[793] 2 1 2 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 2 2
[829] 1 1 1 2 1 2 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 1
[865] 2 2 2 1 1 2 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 1 2 2 2 2 1
[901] 2 1 2 1 1 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2
[937] 2 2 1 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 2 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 2 2 1 1 2 1

```

Рис. 15. Координати центрів кластерів галузі Агро

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Таким чином, на стійкість аграрної галузі в Україні під час вторгнення впливала як відновлення можливості експорту, так і зростання вартості землі на 10% з часу зняття мораторію на її продаж для фізичних осіб у 2021 році (KSE, 2024). За результатами кластерного аналізу, компанії з довоєнною прибутковістю ближчою до рівня 13% були вразливішими до ризику зниження виторгу -8% внаслідок війни. В цьому кластері перебувають більшість від усіх великих компаній галузі. Очевидно, їм достатньо низької маржі через великі обороти і які мають доступ до кредитних програм для фінансування оборотного капіталу та інвестицій. До цієї групи відносились більшість компанії Київщини та Сумщини, а також більше половини компаній Харківщини. Шанси на

помірний ріст мали компанії з 30% прибутковості у 2021 році. Цей кластер містить лише 7 із 35 великих компаній аграрної галузі.

2.2.4. Аналіз галузі «Торгівля»

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці «Торгівля», яка складається з 5713 компаній. Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 16).

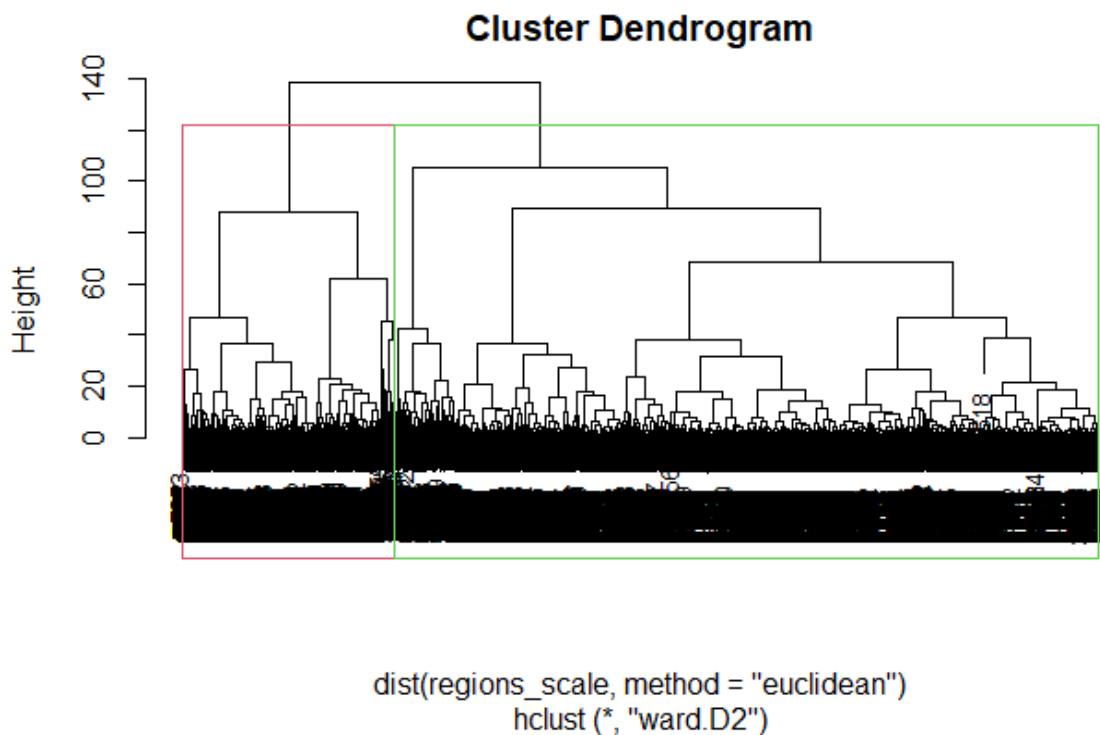


Рис. 16. Дендрограма поділу на кластери галузі Торгівля

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Визначимо оптимальне число кластерів. Метод ліктя вказує на 2, як оптимальне число кластерів для аналізу (Рис. 17).

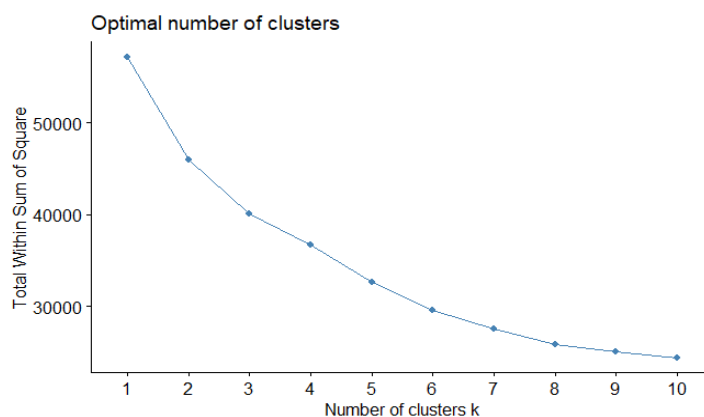


Рис. 17. Візуалізація методу ліктя для галузі Торгівля

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

У середовищі R розподілили компанії на два кластери по 1562 і 4151 компанії (Рис. 18).

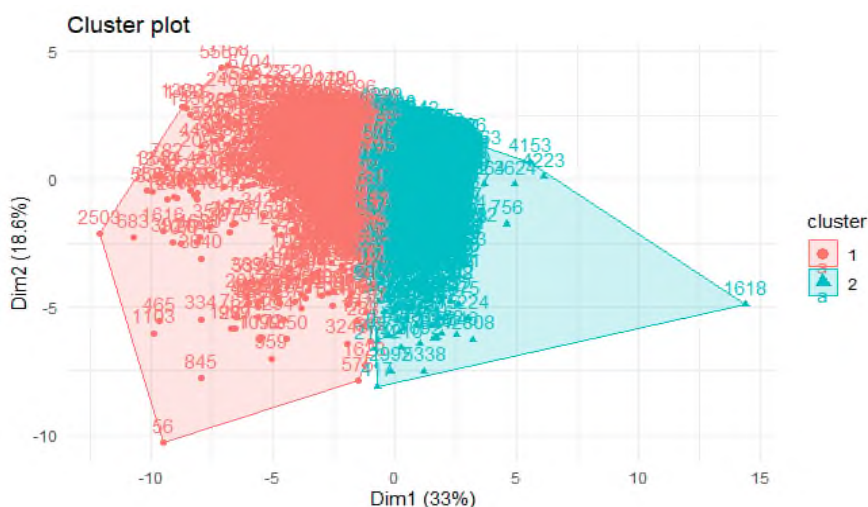


Рис. 18. Візуалізація кластерів галузі Торгівля

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Перший кластер – “помірний”. Він вміщає меншість торговельних компаній, яким характерний помірний темп росту виторгу після вторгнення (8%) та вдвічі швидший ріст виторгу порівняно з інфляцією у 2023 відносно 2021 року (63%). Прибутковість складала 33% в 2021 році, 34% і 30% – в наступні два роки відповідно.

Рентабельність активів впала з 85% до 77% після вторгнення та відновилась до попереднього показника на другому році великої війни. Такі показники характерні для 37% компаній у місті Києві, п'ята частина компаній

Таким чином, на відміну від всіх інших галузей, у вибірці “торгівля” стійкі компанії становлять переважну більшість. Значний ріст виторгу попри вторгнення можна пояснити фактом, що галузь найшвидше реагує на інфляцію та встановлює гнучкі ціни на продукцію на ринку. Тож можна стверджувати, що компанії в ритейлі та оптовій торгівлі найменш вразливі до впливу воєнних дій та інфляції.

Попри наближеність до районів бойових дій та постійні обстріли, понад 80% компаній Одеської, Дніпропетровської та Харківської областей перебували у другому “стійкому” кластері, зростаючи не повільніше за інфляцію та не зазнаючи падіння валового прибутку та вартості активів. На це могло впливати, зокрема, історичне розташування найбільших торговельних компаній на Дніпропетровщині та морська торгівля через порти Одещини.

2.2.5. Аналіз галузі «Сервіси»

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці “Сервіси”, яка складається з 3278 компаній доволі широкого профілю – від діяльності ресторанів до будівництва. Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 20).

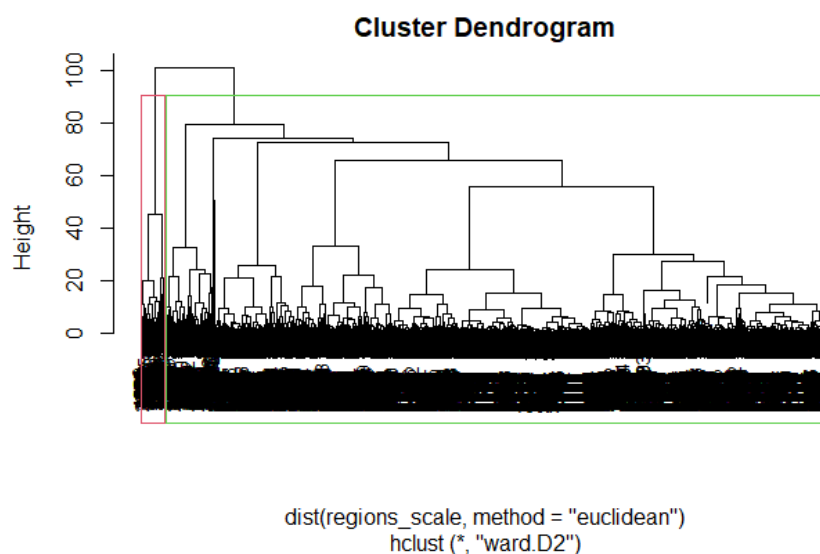


Рис. 20. Дендрограма поділу на кластери галузі Сервіси

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Доцільність такого розподілу компаній підтверджується за допомогою методу ліктя (Рис. 21, 22).

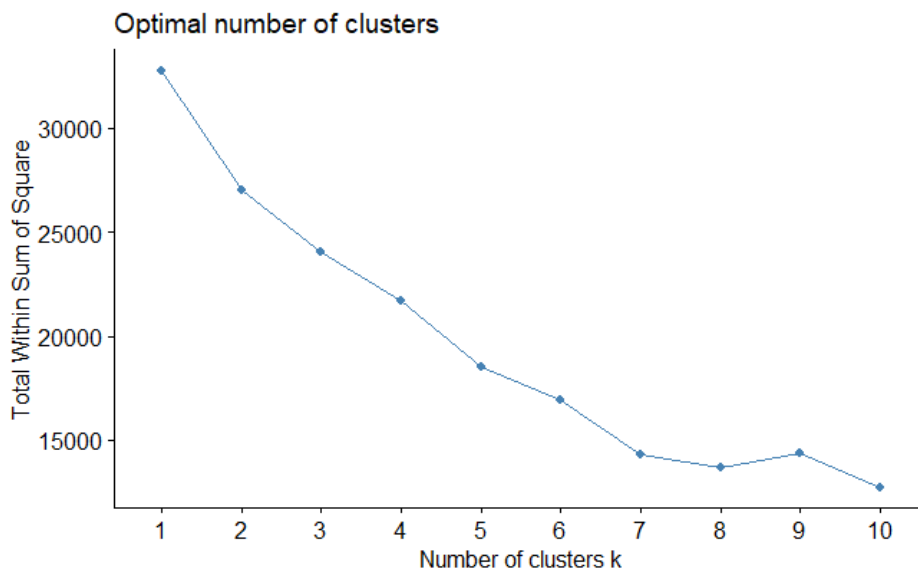


Рис. 21. Візуалізація методу ліктя для галузі Сервіси

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R



Рис. 22. Візуалізація методу ліктя для галузі Сервіси

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

В результаті проведення кластерного аналізу в середовищі R отримуємо два кластери на 2804 та 474 компаній (Рис. 23).

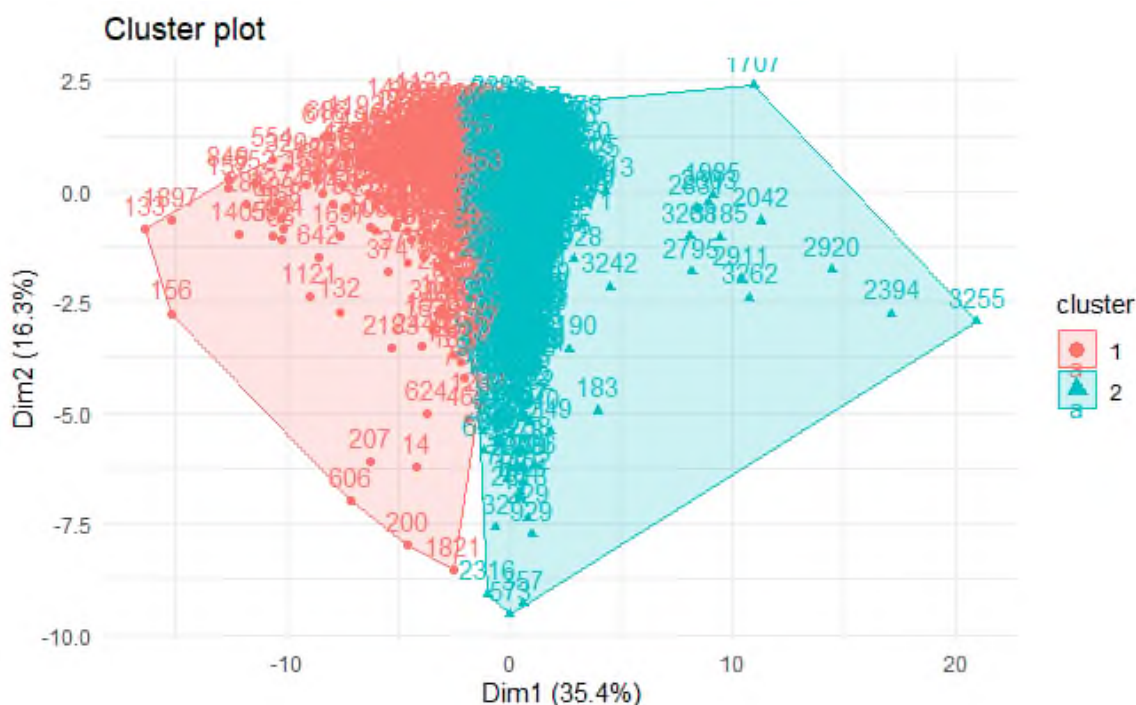


Рис. 23. Візуалізація кластерів галузі Сервіси

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Кардинальна різниця у зміні темпів виторгу не помітна серед компаній вибірки “Сервіси” – в обох кластерах цей показник зростав в межах 11-13% у 2022 році та 72-73% у 2023 році відносно 2021.

Для першого кластера характерне незначне падіння прибутковості (з 14% до 12%) та рентабельності активів (з 21% до 17%) у 2022 році, проте ці показники повернулися до довоєнного рівня у 2023 році. Водночас компанії другого кластера зберігали прибутковість на рівні 61% попри початок повномасштабної війни, а рентабельність активів попри падіння з 29% до 16% у 2022 зростає до 43,5% у 2023 році.

За регіональним розподілом у першому кластері перебували 80-90% компаній міста Києва, Дніпропетровської, Київської, Одеської та Львівської областей. У першому кластері три чверті від усіх великих компаній галузі. Другий кластер на 60% складається з компаній міста Києва, що за кількістю населення та рівнем ділової активності не переживало значного падіння в перспективі 2022 року. Це, ймовірно, пояснює стабільність фінансових показників серед компаній кластера.

2.2.6. Аналіз ІТ галузі

Припускаємо наявність двох кластерів у вибірці “ІТ”. Вона найменша серед досліджуваних вибірок через вузькопрофільність сфери і складається з 388 компаній, з яких лише 10 – великі (виторг понад 2,2 млрд грн).

Галузь була єдиною, що зросла у 2022 році в доларовому еквіваленті. Зокрема – завдяки збереженню темпів експорту, хоч загалом експорт України впав у перший рік вторгнення на 35%, свідчить новина Forbes Ukraine з посиланням на дані НБУ (Forbes, 2023). Структура кластерів відображена на дендрограмі (Рис. 25).

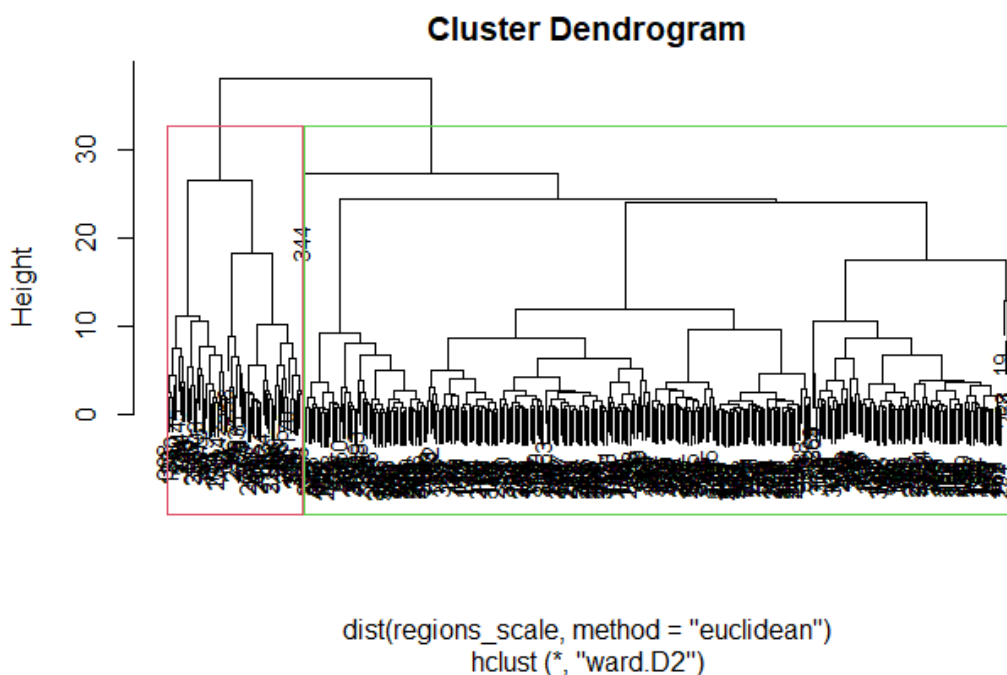


Рис. 25. Дендрограма поділу на кластери галузі ІТ

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

Доцільність такого розподілу компаній підтверджується за допомогою методу ліктя та D index (Рис. 26, 27).

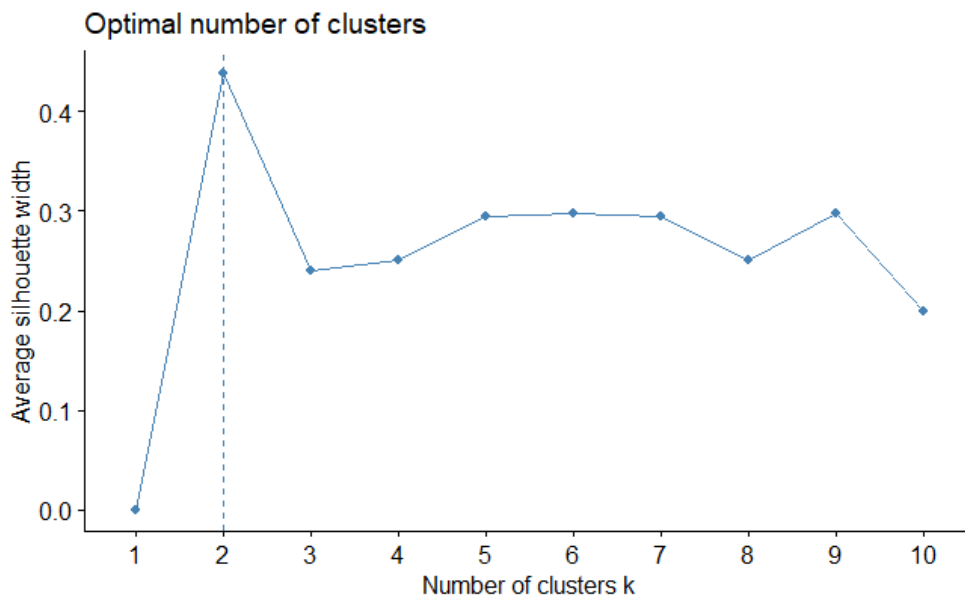


Рис. 26. Візуалізація методу ліктя для галузі ІТ

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

```
*** : The D index is a graphical method of determining the number of clusters.
      In the plot of D index, we seek a significant knee (the significant
of the value of second differences plot) that corresponds to a significant increase
      the measure.
```

```
*****
```

```
* Among all indices:
* 9 proposed 2 as the best number of clusters
* 9 proposed 3 as the best number of clusters
* 1 proposed 4 as the best number of clusters
* 1 proposed 5 as the best number of clusters
* 1 proposed 6 as the best number of clusters
* 1 proposed 9 as the best number of clusters
* 2 proposed 10 as the best number of clusters
```

```
***** conclusion *****
```

```
* According to the majority rule, the best number of clusters is 2
```

Рис. 27. D index для галузі ІТ

Джерело: результати кластерного аналізу в програмі R

В результаті проведення кластерного аналізу в середовищі R отримуємо два кластери на 49 та 339 компаній (Рис. 28).

Вплив державної політики найбільш впливовий для галузі комунальних послуг, адже через зростання витрат і збитків від обстрілів інфраструктури вона залежить від регулювання тарифів. У кластері збиткових компаній перебуває більшість компаній з Лівобережної України. Аналіз виявив, що вони більш схильні до ризику низького росту виторгу внаслідок війни, але швидко відновлюють цей показник в межах двох років.

В галузі ІТ більшість компаній у 2022 році збільшили виторг повільніше за інфляцію. Такі показники характерні для переважної більшості компаній з міста Києва та практично всіх компаній Львова та Харкова. Обігнати інфляцію змогли лише компанії з рівнем валової прибутковості близьким до 60%.

Виявлено, що рівень валового прибутку 60% від виторгу став критерієм для збереження прибутковості серед компаній сфери сервісів. Всі компанії сфери зросли в середньому на 11-13% у рік початку війни, тому ця галузь виявлена як найбільш вразлива до ризику інфляції.

У галузі промисловості низькомаржинальні компанії з рівнем валового прибутку 13% відносно виторгу є більш вразливими до ризику зниження росту виторгу та інфляції в перший рік бойових дій. Стійкими у цій галузі є компанії з рівнем валового прибутку близьким до 34% відносно виторгу.

Аграрна галузь найбільш вразлива до ризиків наближення лінії фронту та залежна від можливості експорту, проте наявність останнього дозволяє їй відновлювати діяльність та нарощувати рівень прибутковості. До падіння виторгу внаслідок вторгнення були схильні більшість великих аграрних компаній, які мають географічну прив'язку до земельних активів, що найбільше постраждали внаслідок першої фази війни.

Підприємства промислової галузі найбільш вразливі до ризиків інфляції, якщо їхня валова прибутковість перебувала на рівні 14% у 2021 році. До повільного росту виторгу внаслідок війни схильна більшість компаній в Київській, Дніпропетровській, Львівській та Харківській областях. Стійкими до цього ризику є компанії галузі, що мають валову прибутковість на рівні 34%.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ БЕЗПЕКОВИХ, ВНУТРІШНІХ ТА ЕКОНОМІКО-ПОЛІТИЧНИХ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЗАГРОЗИ

3.1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ КОМПАНІЇ

Відповідно до запропонованої концептуальної схеми (рис. 1) змістом другого етапу дослідження є оцінка та прогнозування ризиків діяльності компанії за допомогою методів експертного аналізу.

При оцінці та прогнозуванні ризиків діяльності компаній важливим елементом процедури експертного опитування, окрім постановки мети і складання анкети, є формування групи експертів (Гріщенко, 2012). Базуючись на поділі ризиків на безпекові, внутрішні та економіко-політичні, я провів дослідження щодо їх пріоритетності для бізнесу в умовах гібридної війни. Мета цього етапу дослідження – визначити домінантні фактори, які можуть потенційно спричинити шкоду діяльності підприємства. Завдання етапу – визначити зв'язок сфери діяльності та географічного розташування та сприйняття певних ризиків як найбільш пріоритетних. Методом збору інформацій я обрав опитування українських компаній різних галузей через Google-форми (Google Forms).

В опитуванні взяли участь 33 бізнеси, які зареєстровані, повністю або частково працюють та розташовані в Україні. Під час складання Google-форми враховані такі змінні, як «галузь» та «регіон діяльності».

Було виділено п'ять галузей: Промисловість, ІТ, Сфера послуг, Ритейл, Агро. Для галузей, що не входять у ці категорії, виділено варіант “Інше”. Підприємства з філіями (виробництвами, складами) в кількох регіонах я відносив до кількох категорій водночас, адже географічне розташування частини підприємства впливає на сприйняття ризику для компанії загалом.

У географічному поділі за основу я брав не окремі адміністративні одиниці, а групи областей відповідно до їхньої близькості до зони бойових дій та кордону з ворожими країнами. У цьому випадку бойові дії варто розглядати як загрозу, наближеність до якої підвищує ризики для підприємства.

Важливим фактором тут є оперативна обстановка на фронті, досяжність і частота використання далекобійної зброї щодо різних областей України. В цьому дослідженні доцільно перевірити гіпотезу Дідківського, що на прифронтових областях ризик обстрілів є причиною інших ризиків, таких як нестача робочої сили (Дідківський, 2024).

Наближеність області до кордону не є загрозою на нинішній момент, проте становить ризик початку бойових дій і відповідно – зростання ймовірності похідних ризиків. Окремою категорією зазначено території за кордоном, на яких українські компанії проводять свою діяльність.

Відповідно до цього, розташування українських компаній розподілен за такими регіонами:

- У м. Київ;
- В області, що межує з кордоном РФ чи Республіки Білорусь;
- У Центральній Україні (Черкаська, Полтавська, Кіровоградська, Вінницька області);
- В області, що межує з Чорним морем (Одеська, Миколаївська);
- Дніпропетровська область;
- На Заході України (Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька, Тернопільська, Хмельницька області);
- За кордоном.

Види ризиків груповані відповідно до нинішніх умов гібридної війни в Україні, тому не збігаються із загальноприйнятим поділом. Зокрема, я поділив ризики таким чином:

- безпекові, які можуть спричинити знищення, зупинку на невизначений термін або втрату контролю над підприємством (руйнування

від обстрілів, окупація, пошкодження цифрової інфраструктури, витік даних і стихійні лиха);

- операційні ризики, які впливають на стабільну роботу підприємства, але піддаються протидії через зміну тактики управління чи додаткові інвестиції (падіння попиту на продукт, нестача кадрів, несправність обладнання, відсутність електроенергії, блокування логістики);

- економіко-політичні ризики, коли на роботу підприємства впливають економічні зміни чи політичних рішення (падіння курсу гривні, зміна законодавства, здешевлення активів, блокування роботи держорганами, погіршення репутації).

3.2. ВИЗНАЧЕННЯ ДОМІНАНТНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ КОМПАНІЙ У РОЗРІЗІ ГАЛУЗЕЙ І РЕГІОНІВ МЕТОДАМИ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Домінантні ризики для різних категорій підприємств визначені шляхом ранжування за п'ятибальною шкалою та підбиванням загальної суми оцінок. Згідно з цією шкалою, я дійшов у дослідженні до наступних висновків.

Сім опитаних ІТ-компаній найбільше остерігаються витоку даних (сумарна оцінка 27), відсутності електроенергії (26) та нестачі кадрів (24). В цій категорії представлені як сервісні та продуктові компанії, так і агенції диджитал-маркетингу (Рис. 30).

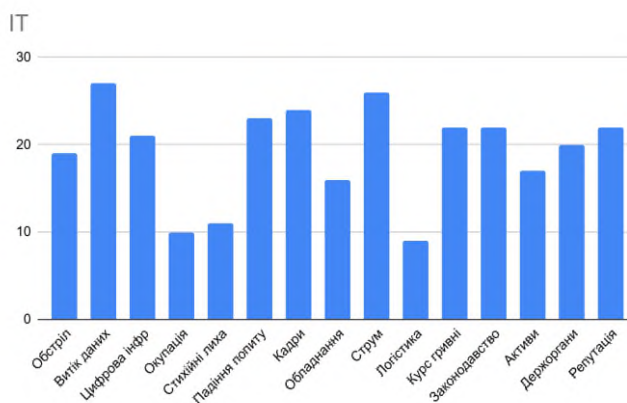


Рис. 30. Розподіл ризиків за важливістю для ІТ галузі

Джерело: дані експертного опитування

У 19 опитаних компаній зі сфери промисловості домінуючий ризик – нестача кадрів (сумарна оцінка 83), що ймовірно спричинене мобілізацією та складністю бронювання співробітників (ЕВА, 2024). На другому місці – відсутність електроенергії, що також належить до операційних (оцінка – 67). Третім значним ризиком є блокування роботи підприємства державними органами (66), ймовірно через податкові перевірки чи дії силових структур. Опитані компанії цієї категорії включають переробну, харчову та легку промисловість (Рис. 31).

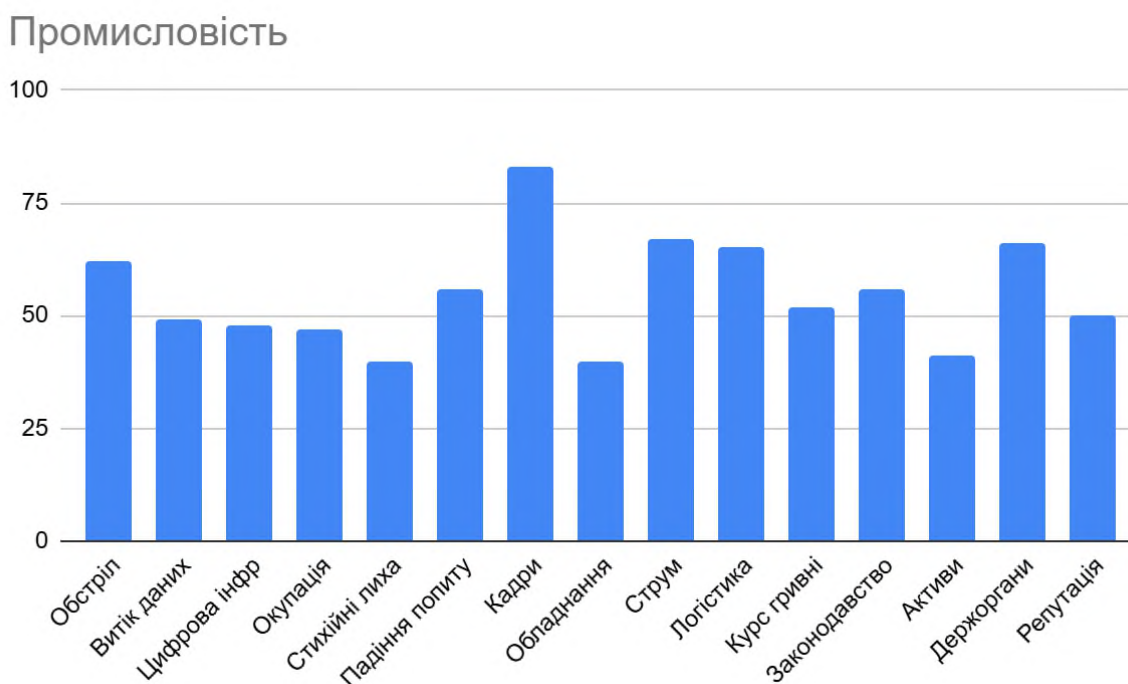


Рис. 31. Розподіл ризиків за важливістю для галузі Промисловість

Джерело: дані експертного опитування

У регіональному розподілі підтвердилась початкова гіпотеза, що при наближенні до зони бойових дій домінуючими стають безпекові ризики. Цей висновок справдився для п'яти опитаних областей, на території яких ведуться бої, а також чотирьох підприємств Дніпропетровської області. Проте помітна й різниця.

Для першої з цих категорій у трійці домінуючих ризиків є безпекові – руйнування внаслідок обстрілу (21) і окупація підприємства (19) з однаковим пріоритетом з операційним ризиком нестачі кадрів (19). Натомість для

підприємств Дніпропетровщини руйнування внаслідок обстрілу є єдиним у п'ятірці домінантних ризиків, що ділить перше місце із ризиком нестачи кадрів (Рис. 32, 33).

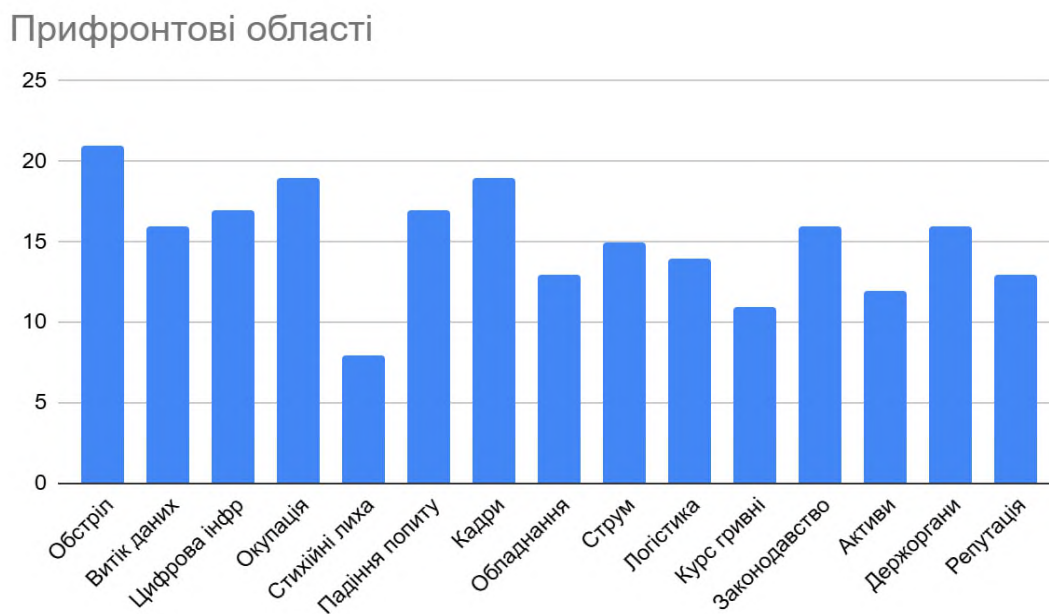


Рис. 32. Розподіл ризиків за важливістю для областей, на території яких відбуваються бойові дії (крім Миколаївської)

Джерело: дані експертного опитування

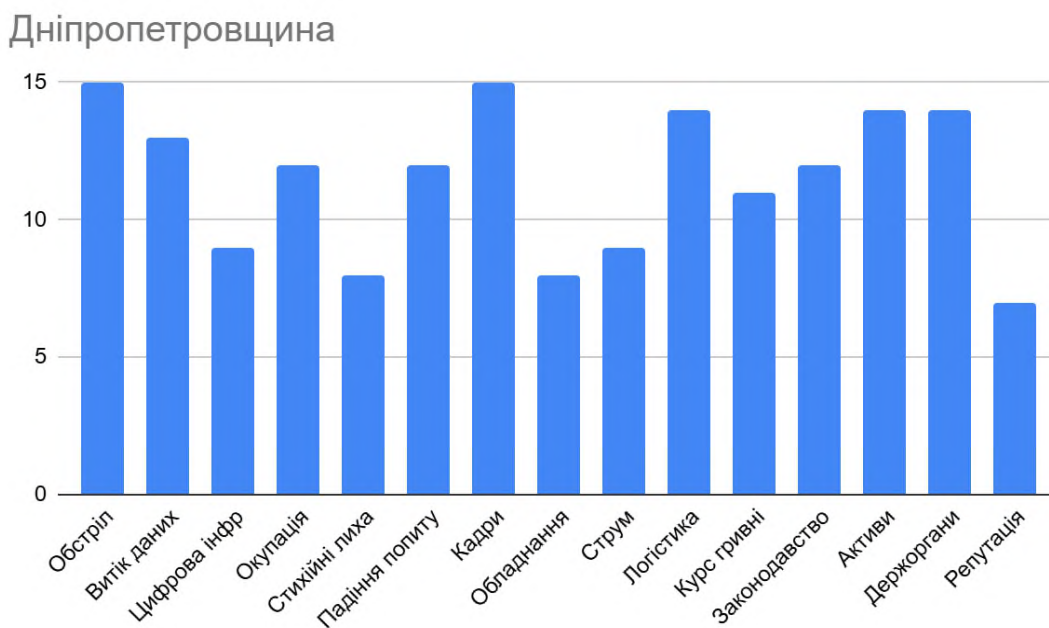


Рис. 33. Розподіл ризиків за важливістю для Дніпропетровської області

Джерело: дані експертного опитування

Наступними за важливістю в цій категорії є операційний ризик блокування логістики та економіко-політичні ризики – здешевлення активів і блокування роботи держорганами (сумарна оцінка 14 балів). Такі результати можуть свідчити про те, що відсутність бойових дій в адміністративних межах Дніпропетровської області зменшує сприйняття військової загрози та зосереджує увагу на інших аспектах діяльності. Тому ризики у розумінні бізнесу в прифронтових регіонах і на Дніпропетровщині пов'язані не так з географічним, як із адміністративним районуванням.

Для всіх регіонів, віддалених від бойових дій, найбільшу вагу мають операційні ризики. Нестача кадрів займає перше місце в групі з 18 підприємств Центральної України та Києва, включно з їх закордонними філіалами (сумарна оцінка 76), а також для дев'яти компаній, розташованих біля кордону з РФ та РБ або біля Чорного моря (35). Таке сприйняття може бути спричинене мобілізацією та подальшим виїздом населення за кордон (Рис. 34).

Центральна Україна, Київ, закордон

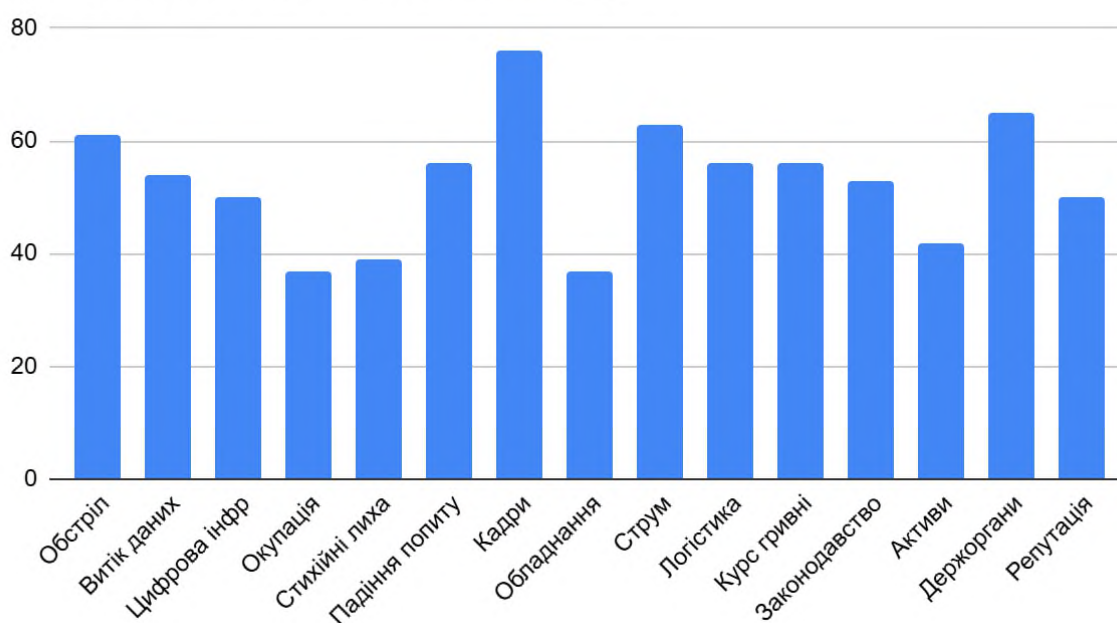


Рис. 34. Розподіл ризиків за важливістю для підприємств у місті Києві, Центральній Україні та тих, які мають філії закордоном

Джерело: дані експертного опитування

На другому місці в компаніях Центральна Україна-Київ-закордон стоїть ризик блокування роботи держорганами (65), на третьому – відсутність електроенергії (63). Для підприємств поблизу північного кордону України та Чорного моря ризик знеструмлення займає друге місце (33), на третьому – зміна законодавства (32). Приблизно на одному рівні ці підприємства сприймають безпекові ризики та економіко-політичні (зміна законодавства та тиск державних органів), що може свідчити про відчуття небезпечності в бізнесу, який не розташований на території областей, де безпосередньо ведуться бойові дії (Рис. 35).

Кордон РФ і РБ, Чорне море

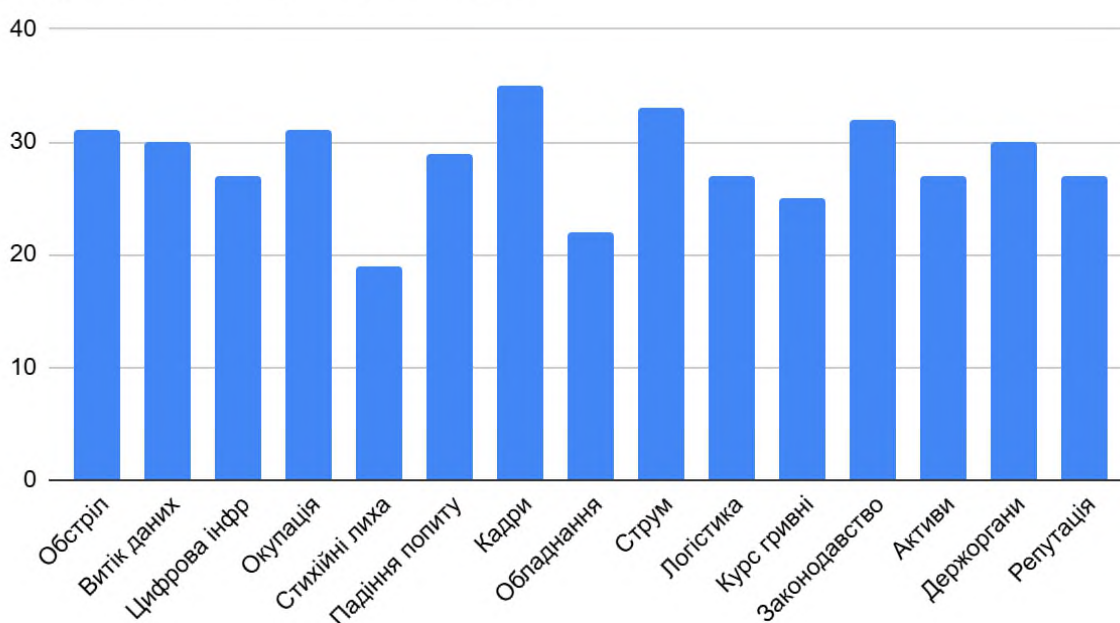


Рис. 35. Розподіл ризиків за важливістю для підприємств у областях, що межують з Російською Федерацією чи Республікою Білорусь, а також із Чорним морем

Джерело: дані експертного опитування

Відсутність електроенергії є домінантним ризиком для п'яти опитаних підприємств на Заході країни (20). Наступними зазначені нестача кадрів (18), блокування логістики, девальвація гривні та зміна законодавства (14).

Різниця у сприйнятті ризиків за вказаними галузями пояснюється більшою прив'язкою працівників промислових компаній до розташування підприємства,

тоді як в ІТ-галузі з часів ковіду розвинувся дистанційний формат роботи, через що працівники і роботодавці менше переймаються питанням мобілізації. Водночас бізнеси в ІТ не почуваються захищеними в плані безпеки даних – що також може бути спричинене дистанційним доступом працівників до баз компанії (Рис. 36).

Захід України

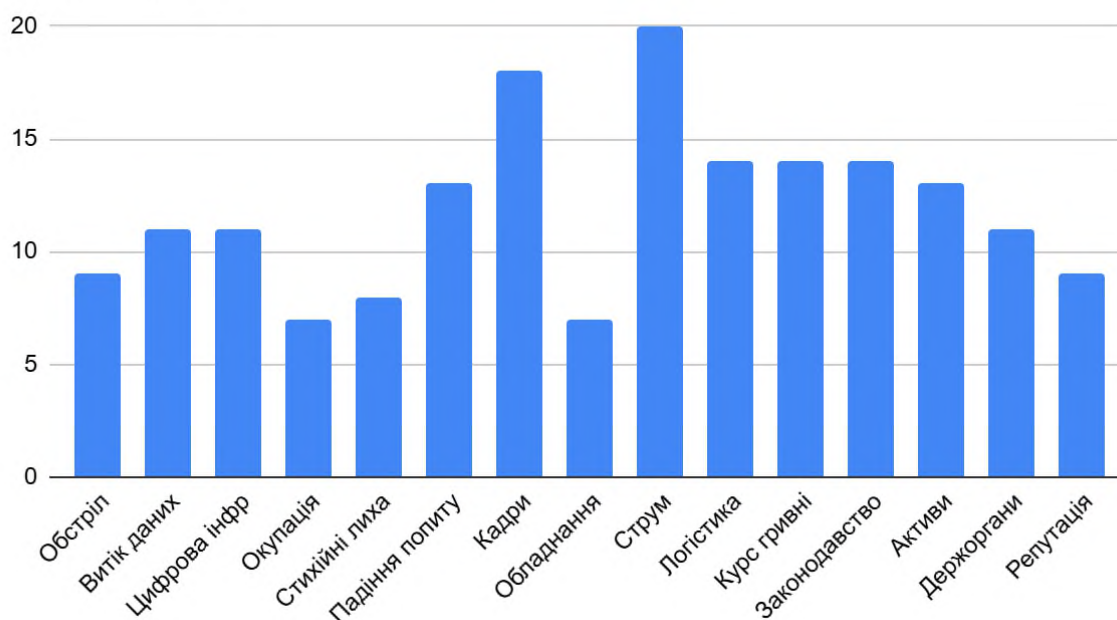


Рис. 36. Розподіл ризиків за важливістю для підприємств, що працюють на Заході України

Джерело: дані експертного опитування

У протидії ризикам серед усіх опитаних підприємств найбільш поширеними є створення плану дій (40,7%) та інвестиції в рішення (26,1%). Найменше – надія на державну підтримку (9,1%) (Рис. 37).

33 опитані компанії

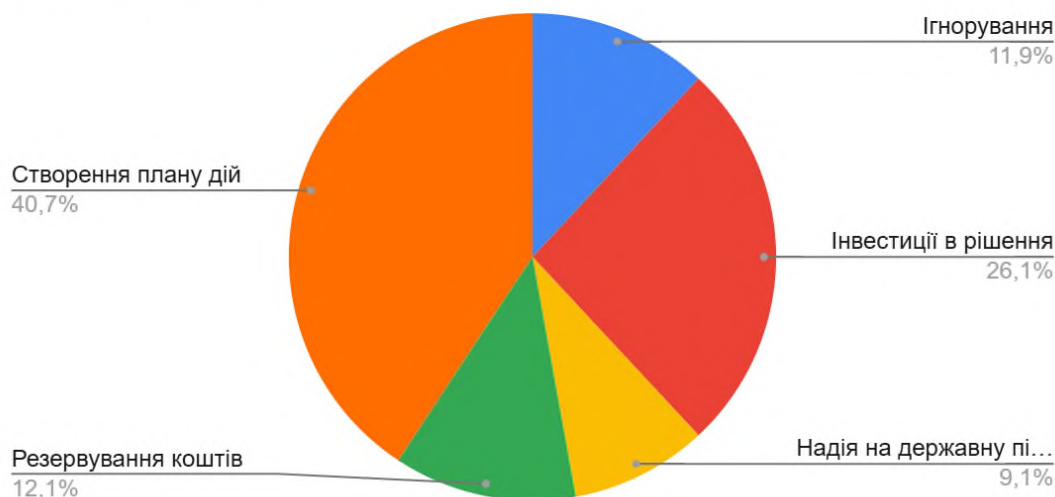


Рис. 37. Розподіл інструментів, якими компанії протидіють ризикам

Джерело: дані експертного опитування

Географічно інструменти протидії мають відмінності. Наприклад, підприємства у прифронтових областях рівноцінно складають план дій та інвестують в рішення (по 34,7% від усіх відповідей). Це може свідчити про готовність забезпечити стійкість та автономність підприємства (Рис. 38).

5 підприємств у прифронтових областях

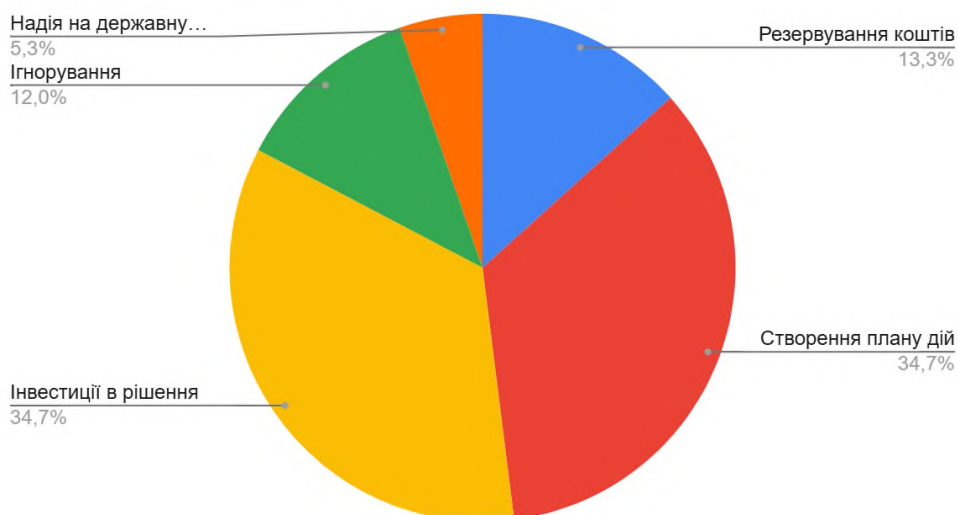


Рис. 38. Розподіл інструментів, якими компанії у прифронтових областях протидіють ризикам

Джерело: дані експертного опитування

Водночас компанії на Заході в майже половині випадків (49,3%) створюють план дій і лише у 22,7% інвестують у рішення. Це може свідчити про відчуття більшої безпечності від безпекових ризиків. Зокрема, через наявність більшої кількості засобів ППО на шляху потенційних ракет чи дронів порівняно із областями, ближчими до лінії зіткнення. Водночас, це означає лише небажання інвестувати саме у безпекові рішення, тоді як відсутність загрози знищення чи окупації залишає простір для інвестицій у розвиток (Рис. 39).

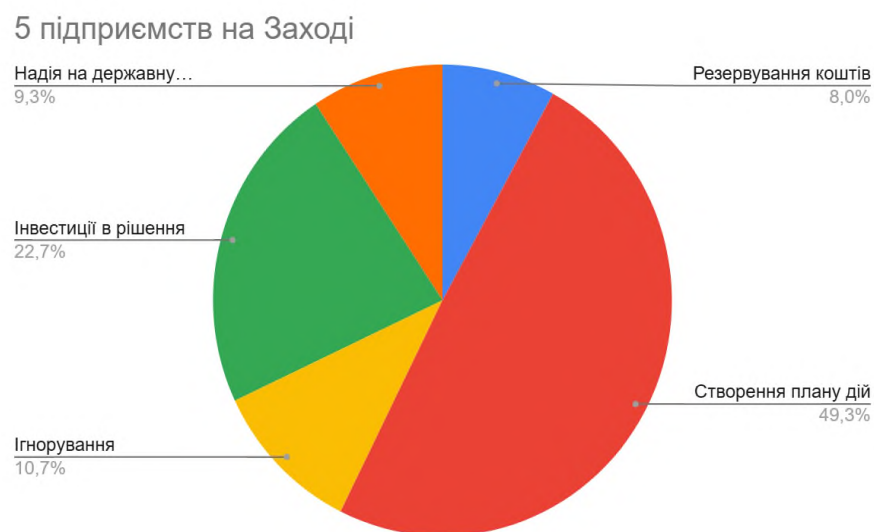


Рис. 39. Розподіл шляхів, якими компанії на Заході України протидіють ризикам

Джерело: дані експертного опитування

Таким чином, дослідження виявило чітку залежність розташування бізнесу в межах регіонів та рівень сприйняття певних ризиків як домінантних. Безпекові ризики є домінантними лише для підприємств, які працюють у областях, на території яких ведуться бойові дії, тоді як в інших регіонах на перше місце виходять операційні ризики. Водночас, прифронтові підприємства більше схильні інвестувати в рішення протидії ризикам, тоді як найвіддаленіші від зони бойових дій компанії покладаються на складання плану.

У розрізі галузей ризик браку кадрів є найкритичнішим для промислових підприємств, тоді як ІТ-компанії найбільше остерігаються витоку даних і відсутності електроенергії.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дає змогу оцінити ступінь і критерії вразливості компаній до ризиків, спричинених повномасштабною гібридною війною. Якщо в мирному житті передбачення ризиків є передумовою конкурентоспроможності бізнесу, то в час війни стає основою для його виживання.

За перших півроку повномасштабного вторгнення закриття бізнесів переважали над відкриттям нових, і вагомим фактором в цій тенденції була саме стійкість перед ризиками. Спираючись на класифікації теоретичних праць ризикології, я вивів власний поділ ризиків в умовах війни на безпекові (пов'язані з веденням бойових дій і гібридної війни), економіко-політичні (зовнішні, спричинені змінами ринкової кон'юнктури чи політичними рішеннями) та операційні (можуть впливати на стабільність роботи бізнесу).

Дослідження їхнього впливу на фінансові показники компаній найточніше при застосуванні методів кластерного аналізу. Виявлення кореляції між регіонами та впливом різноманітних ризиків має обмеження через широкі часові проміжки року, за який бізнес подає звітність, а також аналіз на рівні областей. Заглиблення на рівень районів дало б точніші результати, але з огляду на динаміку бойових дій та рух лінії фронту, доцільність такого підходу сумнівна.

Ефективним підходом до визначення сприйняття конкретних ризиків є метод експертного оцінювання. Для цього задіяно метод ранжування ризиків представниками 33 компаній, які оцінювали ступінь вагомості кожного з перелічених вище ризиків для своєї діяльності.

З перспективи фінансових показників виявлені наступні закономірності. Сфера торгівлі виявилась найстійкішою до інфляційного ризику та ризику початку повномасштабних бойових дій. Це спричинено насамперед безпосередньою участю роздрібних та оптових торговців у формуванні цін на продукцію. Таким чином компанії, які зростали близько до темпів інфляції у 2022 році становили більшість серед великих підприємств та понад три чверті бізнесів у областях навколо найбільших обласних центрів (Харківська, Дніпропетровська, Львівська та Одеська).

Найбільш вразливою до інфляційного ризику є підприємства сфери послуг, адже виявлено, що в 2022 році їхній виторг зростав у середньому на 11-13%, тоді як інфляція за рік становила 27%. Критерієм збереження прибутковості є початковий показник 60% у відношенні валового прибутку до виторгу.

До росту виторгу швидше за інфляцію схильні компанії сфери агро з рівнем валової прибутковості 30%, промислові компанії з прибутковістю 34%, ІТ-компанії з прибутковістю 66,5% та 41% – для галузі комунальних послуг.

При визначенні домінантних ризиків використано метод експертного опитування підприємців. Для районування у дослідженні області України об'єднані в групи за наближеністю до лінії фронту та узбережжя Чорного моря.

За географічним принципом руйнування внаслідок обстрілу та окупація підприємства є домінантними ризиками для підприємств областей, на території яких ведуться бойові дії (крім Миколаївської). Натомість, підприємства Дніпропетровщини сприймають руйнування на рівні з ризиком нестачі кадрів – попри те, що вона межує із прифронтовими Донецькою та Запорізькою областями. Отже, сприйняття ризиків пов'язане не так з географічним, як із адміністративним районуванням областей.

У Центральній Україні, областях на узбережжі Чорного моря та Києві найбільшим ризиком виявлено нестачу кадрів, що пов'язано із мобілізацією та виїздом населення за кордон. Цей ризик стоїть на другому місці у підприємств Заходу країни, тоді як на першому – відсутність електроенергії.

За галузями показовим є те, що відсутність електроенергії стоїть на другому місці серед підприємств промисловості та ІТ, тоді як домінантним ризиком для перших є нестача кадрів, для других – витік даних.

У протидії ризикам найпоширенішими відповідями серед усіх компаній є створення плану дій та інвестиції в рішення. Найменше з них покладають надію на державну підтримку. Більше інвестувати в рішення схильні компанії в областях, на території яких ведуться бойові дії, порівняно із компаніями на Заході країни.

Вищезгадані висновки дають підґрунтя для аналізу потенційних ризиків при створенні бізнесу, закладання потрібного рівня прибутковості та інвестицій у рішення, залежно від сфери та ризиків, яким доведеться протистояти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адонін С. & Калашнікова Ю. (2019). Проблеми оцінки економічної безпеки сучасного підприємства. *Економічний простір*, 148, 106-115.
Adonin S. & Kalashnikova Y. (2019). Problems of assessing the economic security of a modern enterprise. *Economic Space*, 148, 106-115.
2. Вишне夫ська О. (2017). Підприємницький ризик в управлінні конкурентоспроможністю підприємства. *Економіка і суспільство: Мукачівський державний університет*, 7, 232-237.
Vyshnevskya O. (2017). Entrepreneurial risk in the management of enterprise competitiveness. *Economy and society: Mukachevo State University*, 7, 232-237.
3. Волошина-Сідей, В. (2021). Аналіз оцінки ризиків як інструмент сталого розвитку підприємництва в умовах глобальних викликів та коронакризи. *Приазовський економічний вісник*, 2 (25), 72-76. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-2-13>
Voloshyna-Sidei, V. (2021). Risk assessment analysis as a tool for sustainable development of entrepreneurship in the context of global challenges and the coronavirus crisis. *Priazovsky Economic Herald*, 2 (25), 72-76. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-2-13>
4. Галіцин, В. & Галіцина, О. (2024). Управління інформаційними ризиками як чинник підвищення ефективності підприємства, *Економіка та суспільство*, 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-10>
Galitsyn, V. & Galitsyna, O. (2024). Information risk management as a factor of enterprise efficiency increase, *Economy and Society*, 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-10>
5. Максимова, А., & Гнидюк, М. (2018). Фінансовий аналіз звітності, складеної за МСФЗ. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*, 32, 185-189.

- Maksymova, A., & Hnydiuk, M. (2018). Financial analysis of IFRS reporting. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series "Economic Sciences"*, 32, 185-189.
6. Гріщенко, А. (2012). Експертний метод оцінки фінансових ризиків. *Комунальне господарство міст*, 106, 304-313.
- Hrishchenko, A. (2012). Expert method of financial risk assessment. *Municipal Economy of Cities*, 106, 304-313.
7. Державна служба статистики. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010). Retrieved 07.12.2024 from https://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html
- State Statistics Service. Classification of types of economic activity (KVED-2010). Retrieved 07.12.2024 from https://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html.
8. Диха, В., Лук'янова, В. (2023). Ризики енергоринку: сутність дефініції та характеристики. *Хмельницький національний університет*, 1, 28-36. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-4>
- Dykha, V., Lukianova, V. (2023). Energy market risks: the essence of the definition and characteristics. *Khmelnysky National University*, 1, 28-36. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-4>
9. Дідківський А. (2024). Оцінка розвитку торгових підприємств України в умовах війни. *Grail of Science*, 36, 53–55. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.16.02.2024.006>
- Didkivskyi, A. (2024). Assessment of the development of trade enterprises of Ukraine in the conditions of war. *Grail of Science*, 36, 53-55. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.16.02.2024.006>
10. Дія.Бізнес (2022). Український бізнес в умовах повномасштабної війни: аналітика стану за шість місяців. Retrieved 07.12.2024 from <https://business.diaa.gov.ua/analytics/research/ukrainskyi-biznes-v-umovakh-povnomasshtabnoi-viiny-analytika-stanu-za-shist-misiatsiv>

- Diia.Business (2022). Ukrainian business in the conditions of a full-scale war: analytics of the situation for six months. Retrieved 07.12.2024 from <https://business.diia.gov.ua/analytics/research/ukrainskyi-biznes-v-umovakh-povnomasshtabnoi-viiny-analytika-stanu-za-shist-misiatsiv>.
11. Інформація про ДТЕК (2024). *Рейтинг 202 найбільших приватних компаній від Forbes Ukraine*. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/profile/dtek-579>
- Information about DTEK (2024). Rating of 202 largest private companies by Forbes Ukraine. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/profile/dtek-579>
12. Клебанова Т. С., Гур'янова Л. С., Чаговець Л. О. et al. (2018). Бізнес-аналітика багатовимірних процесів: навч. посіб. *Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця*, 271 с.
- Klebanova T. S., Guryanova L. S., Chagovets L. O. et al. (2018). Business Analytics of Multidimensional Processes: a textbook. Kharkiv National University of Economics named after S. Kuznets, 271 p.
13. Клебанова Т. С., Курзенев В. А., Наумов В. М. et al. (2015). Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030502 "Економічна кібернетика" денної форми навчання. *ХНЕУ ім. С. Кузнеця*, 656 с.
- Klebanova T.S., Kurzenev V.A., Naumov V.M. et al. (2015). Forecasting of socio-economic processes: a textbook for students of the training program 6.030502 "Economic Cybernetics" of full-time education. KhNUE named after S. Kuznets, 656 p.
14. Кучеренко В.Р., Карпов В.А., Карпов А.В. (2011) *Економічний ризик та методи його вимірювання. Навчальний посібник*, 199 с.
- Kucherenko V.R., Karpov V.A., Karpov A.V. (2011) Economic risk and methods of its measurement. Study guide, 199 p.
15. Мінфін. Індекс інфляції. Retrieved 07.12.2024 from <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/>

- Minfin. Inflation index. Retrieved 07.12.2024 from <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/>.
16. Національна платформа малого та середнього бізнесу. Retrieved 07.12.2024 from <https://platforma-msb.org/dynamika-kilkosti-pidpryyemstv-v-ukrayini/>
National platform of small and medium-sized businesses. Retrieved 07.12.2024 from <https://platforma-msb.org/dynamika-kilkosti-pidpryyemstv-v-ukrayini/>
17. Оксенюк К. (2019). Систематизація класифікаційних ознак підприємницького ризику. *Молодий вчений*, 8 (72), 328-330
Oksenyuk K. (2019). Systematization of classification features of entrepreneurial risk. *Young scientist*, 8 (72), 328-330.
18. Спільник, І. (2016). Аналітична оцінка якості прибутку підприємства за показниками фінансової звітності. *Прикладна економіка - від теорії до практики : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*, 219-221.
Spilnyk, I. (2016). Analytical assessment of the quality of enterprise profit by financial reporting indicators. *Applied economics - from theory to practice: materials of the International scientific and practical conference*, 219-221.
19. Масляєва О. (2022). Особливості роботи зернового коридору. *Дніпровський державний аграрно-економічний університет: збірник тез*, 281-284.
Maslyayeva O. (2022). Features of the grain corridor. *Dnipro State Agrarian and Economic University: collection of abstracts*, 281-284.
20. Податковий кодекс України. Retrieved 07.12.2024 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>
Tax Code of Ukraine. Retrieved 07.12.2024 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
21. Тарасовський Ю. (13.01.2023). ІТ стала єдиною сферою українського експорту, що зростала у 2022 році. *Forbes Ukraine*. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/news/it-stalo-edinoyu-sferoyu-ukrainskogo-eksportu-yaka-zrostala-u-2022-rotsi-13012023-11072>

- Tarasovskyi Y. (13.01.2023). IT became the only area of Ukrainian exports that grew in 2022. Forbes Ukraine. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/news/it-stalo-edinoyu-sferoyu-ukrainskogo-eksportu-yaka-zrostala-u-2022-rotsi-13012023-11072>.
- 22.Таршин С., Шумейко В. (2009). Ризик-менеджмент як основа управління компанією в період економічної кризи. *Наукові праці КНТУ. Економічні науки*, 15, 74-85.
- Tarshin S., Shumeiko V. (2009). Risk management as a basis of company management during the economic crisis. Scientific works of KNTU. Economic Sciences, 15, 74-85.
23. Трачук В. В. (2023). Сутність та зміст процесу управління економічними ризиками на підприємстві. *Наука, освіта, технології і суспільство: світові тенденції та регіональний аспект*, 42-43.
- Trachuk VV (2023). The essence and content of the process of economic risk management at the enterprise. Science, education, technology and society: world trends and regional aspect, 42-43.
- 24.Тюленєва Ю. (2013). Інтеграційний підхід визначення ризиків підприємства. *Ефективна економіка: Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*, 1, 1-5.
- Tyuleneva, Y. (2013). Integration approach to determining the risks of the enterprise. Effective economy: Dnipropetrovs'k State Agrarian and Economic University, 1, 1-5.
- 25.Економічна правда (30.05.2023). Уряд підвищив тариф на електроенергію для населення з 1 червня. Retrieved 07.12.2024 from <https://epravda.com.ua/news/2023/05/30/700649/>
- Ekonomichna Pravda (30.05.2023). The government increased the electricity tariff for the population from June 1. Retrieved 07.12.2024 from <https://epravda.com.ua/news/2023/05/30/700649/>
- 26.Феськов, І. В. (2016). Основні методи ведення гібридної війни в сучасному інформаційному суспільстві. *Актуальні проблеми політики*, 56, 66-76.

- Feskov, I. V. (2016). The main methods of hybrid warfare in the modern information society. *Actual Problems of Politics*, 56, 66-76.
- 27.20 найефективніших агрокомпаній України (11 березня 2024), Forbes. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/ratings/20-efektivnikh-agrokompaniy-ukraini-11032024-19580>
- 20 most effective agricultural companies in Ukraine (March 11, 2024), Forbes. Retrieved 07.12.2024 from <https://forbes.ua/ratings/20-efektivnikh-agrokompaniy-ukraini-11032024-19580>
28. European Business Association (24.04.2024). Три чверті роботодавців відчувають дефіцит кадрів в Україні. Retrieved 07.12.2024 from <https://eba.com.ua/try-chverti-robotodavtsiv-vidchuvayut-defitsyt-kadriv-v-ukrayini/>
- European Business Association (24.04.2024). Three quarters of employers experience a shortage of personnel in Ukraine. Retrieved 07.12.2024 from <https://eba.com.ua/try-chverti-robotodavtsiv-vidchuvayut-defitsyt-kadriv-v-ukrayini/>
29. European Commission. SME Classification. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/sme-fundamentals/sme-definition_en
30. Ghuman, M. K., & Mann, B. J. S. (2018). Profiling customers based on their social risk perception: A cluster analysis approach. *Metamorphosis*, 17(1), 41-52.
31. Google Forms. Retrieved 07.12.2024 from <https://www.google.com/forms/about/>
32. Haynes J. Risk as an economic factor (1895). *The Quarterly Journal of Economics*, 9 (4), 409-449
33. Khan, F. I. & Amyotte, P. R., & Amin, M. T. (2020). Advanced methods of risk assessment and management: An overview. *Methods in chemical process safety*, 4, 1-34.
34. Kim, Hong, U. An exploratory study on e-business risks (2015). *Indian Journal of Science and Technology*, 8(S7), 406–413.

35. KSE & USAID & Chemonics (2024). Земельний ринок в Україні: аналітичний огляд за 4 квартали та грудень 2023 року. Retrieved 07.12.2024 from <https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/01/Land-Market-in-Ukraine-Q423.pdf?fbclid=IwAR38KMPFvvAjQWXJBWmTw7bI4qdHXcki6ZVDiKtVpg5KUBB5S71nL7IWEOQ>
36. Meng, X., Chen, G., Zhu, G., & Zhu, Y. (2019). Dynamic quantitative risk assessment of accidents induced by leakage on offshore platforms using DEMATEL-BN. *International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering*, 11(1), 22-32.
37. Trading Economics: Ukraine GDP. URL: <https://tradingeconomics.com/ukraine/gdp>
38. Tsai, C. F. (2014). Combining cluster analysis with classifier ensembles to predict financial distress. *Information Fusion*, 16, 46-58.
39. Wahyudin, I., Djatna, T., & Kusuma, W. A. (2016). Cluster analysis for SME risk analysis documents based on Pillar K-Means. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 14 (2), 674-683.
40. YouControl Market. Retrieved 07.12.2024 from <https://youcontrol.market/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Обробка даних за допомогою мови програмування R

```
title: "Dyplom"  
author: "vitalii holich"  
date: "2024-10-06"  
output: word_document
```

```
```{r}  
install.packages("readxl")
install.packages("psych")
install.packages("factoextra")
install.packages("cluster")
install.packages("NbClust")
install.packages("clValid")
install.packages("ggplot2")
install.packages("MASS")
install.packages("gplots")
install.packages("writexl")
```

---

```
```{r}  
#Завантаження пакетів для адекватної роботи програми  
library(readxl)  
library(psych)  
library(factoextra)  
library(cluster)  
library(NbClust)  
library(clValid)
```

```
library(ggplot2)
library(MASS)
library(gplots)
library(dplyr)
library(writexl)
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі компослуг#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_0.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, cex = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів
```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "wss") #автоматична
перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "silhouette")
#автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, method = "gap_stat") #автоматична
перевірка методом gap-статистики
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
 index = "all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
fviz_nbclust(clust_optimal) + theme_minimal()#та графічний вивід результатів
...

```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...

```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
...

```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)
...

```{r}

```

```

write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_0.1.xlsx")
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_0.2.xlsx")
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі промисловості#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_1.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, сех = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів

```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"wss") #автоматична перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"silhouette") #автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, method = "gap_stat")
#автоматична перевірка методом gap-статистики
...

```{r}
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
 index = "all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
...

```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...

```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
...

```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)
...

```

```

```{r}
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_1.1.xlsx")
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_1.2.xlsx")
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі агро#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_2.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, cex = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів

```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "wss") #автоматична
перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "silhouette")
#автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, method = "gap_stat") #автоматична
перевірка методом gap-статистики
...

```{r}
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
 index = "all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
...

```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...

```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
...

```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)
...

```

```

```{r}
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_2.1.xlsx")
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_2.2.xlsx")
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі торгівлі#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_3.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, cex = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів

```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"wss") #автоматична перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"silhouette") #автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, method = "gap_stat")
#автоматична перевірка методом gap-статистики
...

```{r}
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
 index = "all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
...

```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...

```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
...

```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)
...

```

```

```{r}
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_3.1.xlsx")
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_3.2.xlsx")
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі сервіси#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_4.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, сех = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів

```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"wss") #автоматична перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, k.max=10, method =
"silhouette") #автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, iter.max = 1000, method = "gap_stat")
#автоматична перевірка методом gap-статистики
...

```{r}
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
 index ="all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
...

```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...

```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
...

```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)
...

```

```

```{r}
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_4.1.xlsx")
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_4.2.xlsx")
...

```{r}
#КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ галузі ІТ#
#Початкова обробка даних
regions <-
read_excel("C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/Виб_галузь_5.xlsx")
#завантаження масиву даних
View(regions) #перевірка введення інформації в середовище
regions <- as.data.frame(regions)
regions_scale <- scale(regions, center=T, scale=T) #проведення стандартизації
даних
View(regions_scale)
...

```{r}
#Побудова дендрограми
regions_res <- hclust(dist(regions_scale, method = "euclidean"), method =
"ward.D2")
#запускаємо алгоритм Уорда
graphs_vision <- cutree(regions_res, k = 2) # отримали 5 візуальні кластери
plot(regions_res, cex = 0.8) # побудова графіку
rect.hclust(regions_res, k = 2, border = 2:4) # візуально підтверджується
розбиття на 5 кластери, додаємо рамки
...

```{r}
#Перевірка оптимальної кількості кластерів

```

```

fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "wss") #автоматична
перевірка методом "ліктя"
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, k.max=10, method = "silhouette")
#автоматична перевірка силуетним методом
fviz_nbclust(regions_scale, kmeans, method = "gap_stat") #автоматична
перевірка методом gap-статистики
#Автоматичний пошук оптимального числа кластерів
clust_optimal <- NbClust(regions_scale, distance = "euclidean", min.nc = 2,
max.nc = 10, method = "complete",
                        index = "all")#автоматичний пошук оптимального числа
кластерів
...
```{r}
#Реалізація K-середніх
regions_kmeans <- kmeans(regions_scale, 2, nstart = 27)
fviz_cluster(regions_kmeans, data = regions_scale, frame.type =
"convex")+theme_minimal()
...
```{r}
#Поелементне входження в кластери
View(regions[regions_kmeans$cluster==1,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==2,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==3,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==4,])
View(regions[regions_kmeans$cluster==5,])
...
```{r}
#описова статистика кластерів
str(regions_kmeans)
show(regions_kmeans)

```

```
```
```

```
```{r}
```

```
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==1,],
```

```
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_5.1.xlsx")
```

```
write_xlsx(regions[regions_kmeans$cluster==2,],
```

```
"C:/Users/v.holich/Desktop/karazin/диплом/кластери/cluster_5.2.xlsx")
```

```
```
```