

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.
Ефективна економіка. 2023. № 4.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.4.9>

УДК 657.6

О. В. Усатенко,

*д. е. н., професор, професор кафедри міжнародних відносин і аудиту,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-9002>

С. М. Шагоян,

*к. е. н., доцент кафедри міжнародних відносин і аудиту, Національний
технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6752-2143>

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ІГОР В АУДИТІ

O. Usatenko,

*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Accounting and Audit,
National Technical University “Dnipro Polytechnic”, Dnipro*

S. Shagoyan,

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Accounting and
Audit, National Technical University “Dnipro Polytechnic”, Dnipro*

APPLICATION OF GAME THEORY IN AUDITING

У статті визначено важливість та актуальність використання математичного моделювання теорії ігор при проведенні аудиторської перевірки для досягнення кращих результатів. Застосування теорії ігор

дозволяє аудиторам розробляти стратегії, які допомагають досягати кращих результатів в процесі аудиту. Крім того, теорія ігор допомагає аудиторам розуміти, як клієнти можуть реагувати на їхні дії та як вони можуть впливати на результати аудиту. Один зі способів використання теорії ігор в аудиті - це аналіз стратегій, які можуть використовувати аудитор: ризик-орієнтована стратегія, стратегія змішаних процедур, стратегія компромісу, стратегія внутрішнього контролю, стратегія високого ризику. Застосування теорії ігор допоможе аудитору зрозуміти, як клієнт може реагувати на різні дії аудитора, і які стратегії можуть бути найбільш ефективними в даному контексті. Встановлені основні елементи теорії ігор в аудиті: гравці (аудитор та клієнт), стратегії (дії, які аудитор та клієнти використовують), виграші (результати, які аудитор та клієнти отримують в результаті своїх дій). Визначено, що аудитор може використовувати теорію ігор для прогнозування того, як клієнт відповість на його аудиторські запити та вимоги, тому, були розглянуті можливі відповіді клієнтів на запити та вимоги аудитора. Розкрито поняття «очікувана вигода або очікуваний результат аудитора», як математична оцінка того, який результат аудиту можна очікувати від певної стратегії аудиту, що відображає очікувану вартість або вигоду, яку можна отримати в разі успішної реалізації стратегії. Окреслені фактори впливу на очікувану вигоду аудитора: ймовірність того, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта; очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень; ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта; очікуваний результат, який отримає аудитор при не виявленні порушень. Розроблено формулу оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті, застосовуючи теорію ігор, яка допоможе аудитору розуміти ймовірність виявлення порушень та очікуваний результат при прийнятті різних рішень щодо аудиторської стратегії.

The article defines the importance and relevance of using mathematical modeling of game theory when conducting an audit to achieve better results. The application of game theory allows auditors to develop strategies that help achieve

better results in the audit process. In addition, game theory helps auditors understand how clients may react to their actions and how they may affect audit outcomes. One of the ways to use game theory in auditing is to analyze the strategies that the auditor can use: risk-oriented strategy, strategy of mixed procedures, strategy of compromise, strategy of internal control, strategy of high risk. Application of game theory will help the auditor to understand how the client may react to different actions of the auditor, and which strategies may be most effective in this context. The main elements of game theory in auditing are established: players (auditor and client), strategies (actions that auditors and clients use), gains (results that auditors and clients receive as a result of their actions). It was determined that the auditor can use game theory to predict how the client will respond to his audit requests and demands, therefore, the possible responses of clients to the auditor's requests and demands were considered. The concept of «expected benefit or expected result of the auditor» is disclosed as a mathematical estimate of what audit result can be expected from a certain audit strategy, which reflects the expected cost or benefit that can be obtained in the case of successful implementation of the strategy. The factors affecting the auditor's expected benefit are outlined: the probability that the auditor will find violations in the client's activities; the expected result that the auditor will receive when violations are detected; the probability that the auditor will not find a violation in the client's activity; the expected result that the auditor will get if no violations are detected. A formula for risk assessment and decision-making in audit has been developed, applying game theory, which will help the auditor understand the probability of detecting violations and the expected result when making various decisions regarding the audit strategy.

Ключові слова: *теорія ігор, аудит, ризики, прийняття рішень, стратегія аудиту, математична оцінка.*

Keywords:: *game theory, audit, risks, decision-making, audit strategy, mathematical evaluation.*

Постановка проблеми. Теорія ігор в аудиті допомагає аудиторам розуміти, як їхні дії можуть впливати на результати аудиту та як вони можуть взаємодіяти з клієнтами. Застосування теорії ігор дозволяє аудиторам розробляти стратегії, які допомагають досягати кращих результатів в процесі аудиту. Крім того, теорія ігор допомагає аудиторам розуміти, як клієнти можуть реагувати на їхні дії та як вони можуть впливати на результати аудиту. Тому, теорія ігор є важливим інструментом для аудиторів, які прагнуть досягти кращих результатів в своїй роботі.

Таким чином, загальна проблема, якій присвячено дослідження, полягає у розробці математичного інструментарію для оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті, що допоможе аудитору розуміти ймовірність виявлення порушень та очікуваний результат при прийнятті різних рішень щодо аудиторської стратегії. З цією проблемою пов'язане важливі науково-практичні завдання – встановити корисність використання теорії ігор в аудиті та її основні елементи; розкрити зміст поняття «очікувана вигода або очікуваний результат аудитора»; окреслити фактори впливу на очікувану вигоду аудитора; розробити формулу оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування математичного інструментарію в економіці досліджували в наукових працях таких вчених як: О. Коломицева, яка розглядала економіко-математичне моделювання та інформаційні технології в маркетинговому аудиті [1], Мороз О.В., Мороз І.О. аналізували теорію ігор як універсальний математичний інструмент економіки [2], Н.М. Андрєєва, Д.В. Зінковська досліджували використання методів маркетингового аудиту при прийнятті стратегічних рішень на підприємствах [3], О.В. Вертелева займалась математичним моделюванням економічних процесів в умовах парадигмальних зрушень [4], Економіко-математичне моделювання як інструмент прогнозування фінансової стійкості підприємства використовували А.В. Кужелюк та О. В. Маркус [5].

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є розробка математичного інструментарію для оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті, що допоможе аудитору розуміти ймовірність виявлення порушень та очікуваний результат при прийнятті різних рішень щодо аудиторської стратегії.

Для досягнення поставленої мети у даній роботі виконано наступні завдання. Встановлено корисність використання теорії ігор в аудиті та її основні елементи. Розкрито зміст поняття «очікувана вигода або очікуваний результат аудитора». Окреслені фактори впливу на очікувану вигоду аудитора; розробити формулу оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кожна аудиторська фірма зацікавлена в ефективному проведенні аудиторської перевірки. У процесі своєї діяльності аудиторська фірма реалізує різні види стратегій, а вже в рамках окремої аудиторської перевірки можна говорити про її стратегію. Стратегія аудиту включає елементи аудиторської культури і дисципліни, що реалізується в додатковому рівні відповідальності щодо залученості при актуалізації інформаційно-аналітичного забезпечення управління підприємством та оптимізації програми розвитку підприємства [6].

Стратегія аудиту - це загальний напрямок діяльності аудитора, необхідний для досягнення поставлених перед ним цілей відповідно до договору про надання аудиторських послуг шляхом координації та розподілу ресурсів. Правильно обрана стратегія аудиту забезпечує ефективність проведення перевірки.

Процес взаємодії між клієнтом та аудитором є важливим етапом аудиторської роботи. Аудитор повинен встановити зв'язок з клієнтом та зрозуміти його потреби та очікування. Далі, аудитор повинен зібрати необхідну інформацію про клієнта та його бізнес-процеси. Після цього, аудитор повинен проаналізувати зібрану інформацію та визначити ризики, пов'язані з діяльністю клієнта. Наступним етапом є розробка стратегії аудиту

та плану дій. Після цього, аудитор проводить аудиторські процедури та збирає докази, щоб перевірити достовірність фінансової звітності клієнта. На завершення, аудитор повинен підготувати звіт про результати аудиту та надати рекомендації щодо покращення бізнес-процесів клієнта. Взаємодія між клієнтом та аудитором є важливим етапом аудиторської роботи, оскільки вона допомагає аудитору зрозуміти більше про клієнта та його бізнес-процеси, що дозволяє аудитору здійснювати більш ефективний та якісний аудит. Теорія ігор в аудиті використовується для дослідження взаємодії між аудитором та клієнтом. Вона допомагає аудиторам розуміти, як клієнти можуть реагувати на їхні дії та як вони можуть впливати на результати аудиту. Теорія ігор також допомагає аудиторам розробляти стратегії, які дозволяють їм досягати кращих результатів в процесі аудиту.

Стратегії в аудиті включають в себе планування, виконання та оцінку аудиторських процедур. Основні стратегії в аудиті включають (Рис.1):

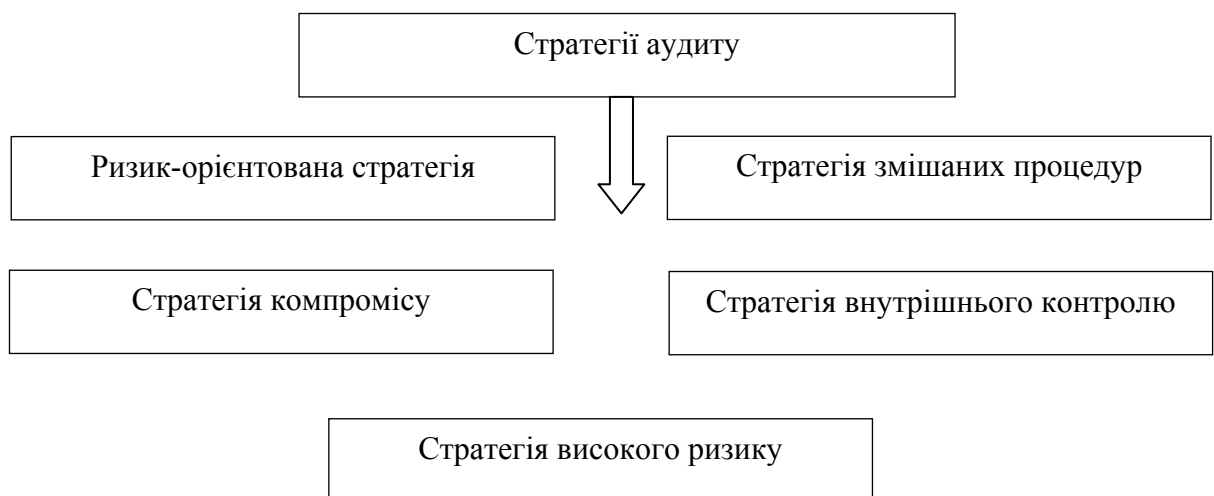


Рис. 1. Основні стратегії в аудиті

Ризик-орієнтована стратегія – стратегія, що базується на оцінці ризиків, пов'язаних з діяльністю клієнта. Аудитор визначає ризики та розробляє план дій, щоб зменшити ці ризики та забезпечити достовірність фінансової звітності.

Стратегія змішаних процедур - стратегія, яка включає в себе використання різних аудиторських процедур, щоб забезпечити максимальну

достовірність фінансової звітності. Аудитор випадковим чином вибирає різні процедури, щоб ускладнити життя клієнту та зменшити його можливість використовувати недостовірну інформацію.

Стратегія компромісу – стратегія, що включає в себе пошук спільного рішення з клієнтом, щоб досягти максимальної користі для обох сторін. Аудитор та клієнт працюють разом, щоб знайти рішення, яке задовольняє потреби обох сторін.

Стратегія внутрішнього контролю – стратегія, яка включає в себе оцінку систем внутрішнього контролю клієнта та використання цієї інформації для розробки плану аудиту. Аудитор оцінює ефективність систем внутрішнього контролю та використовує цю інформацію для визначення обсягу та характеру аудиторських процедур.

Стратегія високого ризику - стратегія використовується в тих випадках, коли аудитор визначає високий ризик пов'язаний з діяльністю клієнта. Аудитор використовує цю стратегію, щоб забезпечити максимальну достовірність фінансової звітності та зменшити ризик помилок.

Кожна з цих стратегій має свої переваги та недоліки, тому аудитор повинен вибрати ту стратегію, яка найкраще відповідає потребам клієнта та забезпечує максимальну достовірність фінансової звітності.

Один зі способів використання теорії ігор в аудиті - це аналіз стратегій, які можуть використовувати аудитор та клієнт. Наприклад, клієнт може намагатися зменшити ризик аудиту, надаючи аудитору обмежений доступ до деяких даних. Аудитор, з свого боку, може намагатися зменшити ризик аудиту, збираючи більше доказів та проводячи додаткові перевірки.

Застосування теорії ігор допоможе аудитору зрозуміти, як клієнт може реагувати на різні дії аудитора, і які стратегії можуть бути найбільш ефективними в даному контексті. Наприклад, якщо аудитор знає, що клієнт намагається зменшити ризик аудиту, він може намагатися зібрати більше доказів, щоб підвищити рівень впевненості в своїх висновках.

Крім того, теорія ігор може бути використана для аналізу можливих наслідків різних стратегій. Гра - це математична модель ситуації. Сторони, які приймають участь у конфлікті, називають гравцями, результат називають виграшем [7].

Основними елементами теорії ігор в аудиті є (Рис.2):

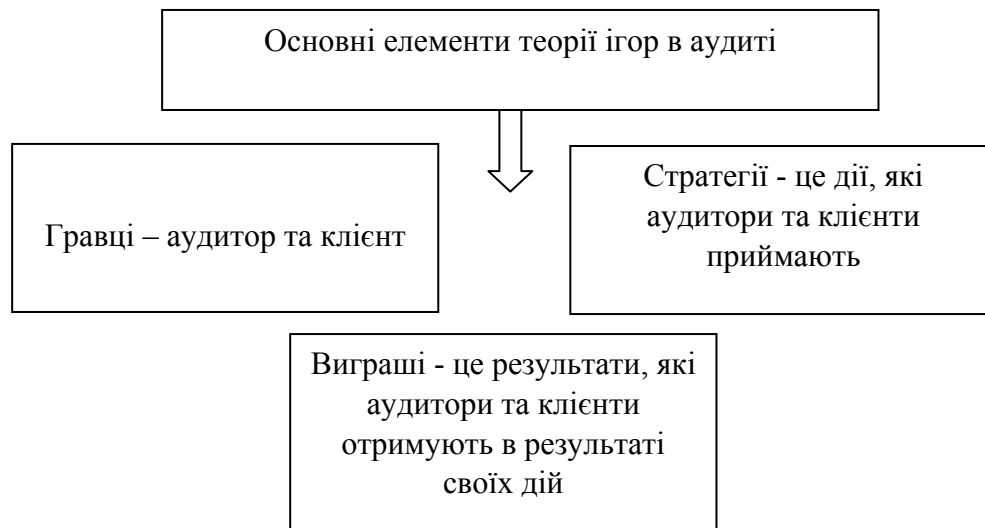


Рис. 2. Основні елементи теорії ігор в аудиті

Аудитор може використовувати теорію ігор для прогнозування того, як клієнт відповість на його аудиторські запити та вимоги, та розробки стратегій аудиту, які максимізують його ефективність та результативність. Наприклад, якщо аудитор вважає, що клієнт буде спробувати приховати інформацію, то він може розробити стратегію, яка дозволяє збільшити шанси на виявлення таких дій та знизити ризик помилок. Клієнти можуть дати різні відповіді на аудиторські запити та вимоги, залежно від їхніх інтересів та потреб. Розглянемо можливі відповіді клієнтів на запити та вимоги аудитора (Табл.1):

**Таблиця 1. Варіанти відповідей клієнтів на запити та вимоги
аудитора**

Відповідь	Характеристика
Позитивна відповідь	Клієнт надає запитувану інформацію, яка відповідає на запит аудитора.
Негативна відповідь	Клієнт може відмовитися надавати запитувану інформацію, зокрема, якщо вона є конфіденційною або якщо клієнт вважає, що запит аудитора є неправомірним.
Незрозуміла відповідь	Клієнт може надати інформацію, яка не відповідає запиту аудитора або не є достатньою для аудиту.
Затримка відповіді	Клієнт може затримувати надання запитуваної інформації, що може ускладнити аудиторську роботу та затримати процес аудиту.
Несподівана відповідь	Клієнт може надати несподівану інформацію, яка може вплинути на процес аудиту.
Відповідь з уточненням	Клієнт може надати інформацію з попереднім запитом на уточнення або з проханням аудитора роз'яснити запит.

Але, в будь якому разі, аудитор повинен дотримуватися професійних стандартів та намагатися отримати необхідну інформацію від клієнта, щоб забезпечити ефективну та об'єктивну аудиторську перевірку.

Основна мета застосування теорії ігор в аудиті – це оцінка ризиків та прийняття рішень, тобто оцінювання вигоди або результату аудиторської перевірки. Очікувана вигода або очікуваний результат аудитора - це математична оцінка того, який результат аудиту можна очікувати від певної стратегії аудиту. Вона відображає очікувану вартість або вигоду, яку можна отримати в разі успішної реалізації стратегії.

Очікувана вигода аудитора обчислюється, враховуючи всі можливі результати аудиту та їх ймовірності виникнення, очікувана вигода допомагає аудитору приймати рішення про стратегію аудиту та оптимізувати його результат. Враховуючи очікувану вигоду, аудитор може визначити, яку стратегію аудиту він повинен застосувати, щоб максимізувати свій очікуваний результат.

На очікувану вигоду аудитора впливають такі фактори, як:

- ймовірність того, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта;
- очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень;
- ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта;
- очікуваний результат, який отримає аудитор при не виявленні порушень.

Ймовірність того, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта, залежить від багатьох факторів (Рис.3):

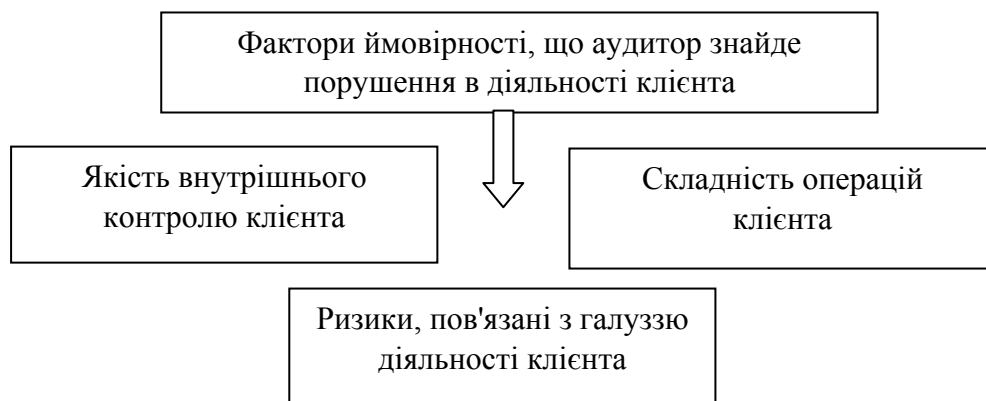


Рис. 3. Фактори ймовірності, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта

Аудитор зазвичай оцінює ймовірність порушень в діяльності клієнта під час планування аудиту, використовуючи різні методи та техніки. Наприклад, аудитор може провести аналіз внутрішнього контролю клієнта, проаналізувати фінансові звіти та провести ризик-орієнтоване тестування операцій клієнта.

Якщо під час аудиту аудитор знаходить порушення, він може провести додаткові перевірки та дослідження, щоб оцінити вплив цих порушень на фінансову звітність клієнта та запропонувати рекомендації з їх усунення.

Очікуваний результат для аудитора при виявленні порушень в діяльності клієнта може бути різним, залежно від характеру цих порушень та відповіді клієнта на них. Одним з можливих результатів може бути збільшення обсягу роботи для аудитора, оскільки він повинен провести додаткові перевірки та дослідження, щоб оцінити вплив порушень на фінансову звітність клієнта та запропонувати рекомендації з їх усунення. Також, аудитор може отримати підвищення рівня довіри до його професійної компетентності та незалежності від клієнта, якщо він успішно виявляє та допомагає у вирішенні порушень в діяльності клієнта. Однак, відносини з клієнтом можуть стати напруженими, якщо аудитор повідомляє про порушення, особливо якщо вони виявляються серйозними та можуть мати великий вплив на фінансову звітність клієнта. Такі ситуації можуть призвести до конфліктів з клієнтом та негативно вплинути на репутацію аудиторської фірми.

Ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта, залежить від багатьох факторів (Рис.4):

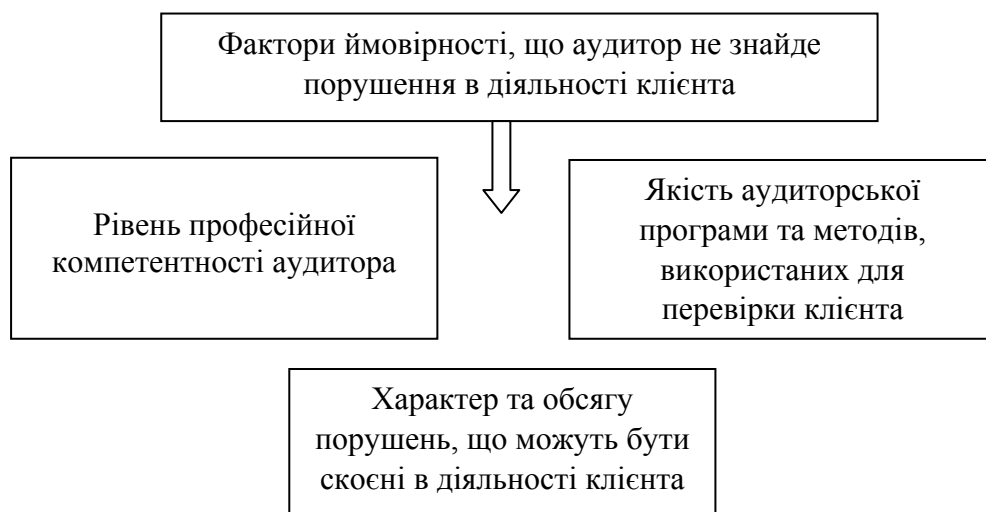


Рис. 4. Фактори ймовірності, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта

Зазвичай аудитори використовують методику ризик-орієнтованого аудиту, що дає можливість зосередитися на найбільш ризикових галузях діяльності клієнта, де можуть бути виявлені порушення. Однак, це не гарантує 100% виявлення всіх порушень. Як правило, аудитори також використовують професійні судження та досвід, щоб оцінити можливість існування порушень в діяльності клієнта та вибрати відповідну стратегію аудиту. Проте, навіть при високому рівні професійної компетентності та використанні кращих практик аудиту, існує певний ризик пропуску порушень. Отже, неможливо точно визначити ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта, проте застосування ризик-орієнтованої методології та використання професійних суджень та досвіду можуть допомогти зменшити цей ризик.

Очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень, залежить від характеру та обсягу порушень, що були виявлені. Якщо порушення є вагомими, аудитор може вимагати від клієнта внести зміни до своєї фінансової звітності, що може призвести до поліпшення довіри до клієнта та його фінансової стабільності. Крім того, аудитор може рекомендувати клієнту внести зміни в свою діяльність для запобігання подібних порушень у майбутньому. Якщо порушення є менш вагомими, аудитор може внести певні зауваження до фінансової звітності клієнта та рекомендувати внести зміни для покращення якості фінансової звітності в майбутньому. Отже, очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень, полягає в тому, що клієнт може внести зміни у свою діяльність, що забезпечить більш точну та надійну фінансову звітність, а також може зміцнити довіру до клієнта і його ділової репутації.

Очікуваний результат, який отримає аудитор при не виявленні порушень, полягає в тому, що клієнт буде підтверджено у своїй діловій репутації та довірі, що сприяє зміцненню відносин між клієнтом та аудитором. Це також може забезпечити позитивний результат у

майбутньому, якщо клієнт буде продовжувати співпрацювати з аудитором, оскільки не виявлення порушень з боку клієнта підвищує довіру та підтримку з боку аудитора. Однак, аудитор повинен продовжувати свою роботу з обережністю, оскільки не виявлення порушень в діяльності клієнта не означає їх відсутності. Аудитор повинен ретельно аналізувати та перевіряти фінансову звітність, щоб виключити можливість помилкової або недостатньої оцінки фінансових операцій та транзакцій.

Отже, застосуємо фактору впливу на очікувану вигоду аудитора для визначенні формули оцінки ризиків та прийняття рішень в аудиті, застосовуючи теорію ігор (1):

$$V = p(B) \times R(B) + p(NB) \times R(NB) \quad (1)$$

де:

V - очікувана вигода (або очікуваний результат) аудитора;

$p(B)$ - ймовірність того, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта;

$R(B)$ - очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень;

$p(NB)$ - ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта;

$R(NB)$ - очікуваний результат, який отримає аудитор при не виявленні порушень.

Ця формула може допомогти аудитору розуміти ймовірність виявлення порушень та очікуваний результат при прийнятті різних рішень щодо аудиторської стратегії. Аудитор може застосовувати теорію ігор для оптимізації своєї стратегії та максимізації очікуваного результату.

Застосування формули теорії ігор дозволяє аудитору вирішувати такі питання, як вибір оптимальної стратегії аудиту, оцінка ризиків та вигод для сторін, аналіз імовірності успіху аудиту та інші.

Таким чином, застосування формули теорії ігор може допомогти аудитору зрозуміти процес аудиту та можливі наслідки прийнятих рішень,

що дозволить йому зробити більш обґрунтовані та ефективні рішення в процесі своєї роботи.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. За підсумками проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Один зі способів використання теорії ігор в аудиті - це аналіз стратегій, які можуть використовувати аудитор: ризик-орієнтована стратегія, стратегія змішаних процедур, стратегія компромісу, стратегія внутрішнього контролю, стратегія високого ризику;

2. Основні елементи теорії ігор в аудиті це гравці (аудитор та клієнт), стратегії (дії, які аудитори та клієнти використовують), виграші (результати, які аудитори та клієнти отримують в результаті своїх дій);

3. Очікувана вигода або очікуваний результат аудитора - це математична оцінка того, який результат аудиту можна очікувати від певної стратегії аудиту, що відображає очікувану вартість або вигоду, яку можна отримати в разі успішної реалізації стратегії;

4. Факторами впливу на очікувану вигоду аудитора є: ймовірність того, що аудитор знайде порушення в діяльності клієнта; очікуваний результат, який отримає аудитор при виявленні порушень; ймовірність того, що аудитор не знайде порушення в діяльності клієнта; очікуваний результат, який отримає аудитор при не виявленні порушень.

5. Також аудитори може використовувати теорію ігор для визначення оптимальної цінової стратегії. Аудитор може розглядати ціни, які конкуренти пропонують для аудиторських послуг та розробляти свою стратегію, щоб зберегти свої позиції на ринку та збільшити свій виграш.

Література

1. Коломицева О. Економіко-математичне моделювання та інформаційні технології в маркетинговому аудиті. *Збірник наукових праць*

Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. 2021. 60. 5-13.

2. Мороз О.В., Мороз І.О. Теорія ігор як універсальний математичний інструмент економіки // *Збірник матеріалів I регіональної науково-практичної конференції молодих науковців «Сучасні застосування фундаментальних наук у виробничих процесах - 2011»*. ВНАУ. 195-197. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/3959.pdf>

3. Андрєєва Н. М., Зінковська Д. В. Використання методів маркетингового аудиту при прийнятті стратегічних рішень на підприємствах. *Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова*. 2016. 21. 2. 50–55.

4. Вертелева О.В. Математичне моделювання економічних процесів в умовах парадигмальних зрушень. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. 12. 48-56.

5. Кужельюк А.В., Маркус, О. В. Економіко-математичне моделювання як інструмент прогнозування фінансової стійкості підприємства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. 21. 681-684.

6. Ліпич Л. Аудиторська політика суб'єктів аудиторської діяльності в умовах сталого розвитку. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 2022. 2.43. 39-45.

7. Гладкова Л. А., Наумова М А. Застосування теорії ігор в економіці. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. 2.4. 16-21.

References

1. Kolomytseva, O. (2021), “Economic-mathematical modeling and information technologies in marketing audit”, *Zbirnik naukovih prac CHerkaskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu. Seriya: Ekonomichni nauki*, vol.60, pp.5-13.

2. Moroz, O.V. and Moroz, I.O. (2011), “Game theory as a universal mathematical tool of economics”, *Zbirnik materialiv I regionalnoyi naukovo-*

praktichnoyi konferenciyi molodih naukovciv «Suchasni zastosuvannya fundamentalnih nauk u virobnichih procesah - 2011» [Collection of materials of the 1st regional scientific and practical conference of young scientists "Modern applications of fundamental sciences in production processes – 2011"], VNAU, Vinnytsia, Ukraine, pp. 195-197, available at: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/3959.pdf> (Accessed 25 March 2023).

3. Andrieieva, N. M. and Zinkovska, D. V. (2016), "The use of marketing audit methods in making strategic decisions in enterprises", *"Vykorystannia metodiv marketynhovoho audytu pry pryiniatti stratehichnykh rishen na pidpriemstvakh"*, *Visnyk ONU imeni I. I. Mechnykova*, vol. 21, no. 2, pp. 50-55.

4. Verteleva, O.V. (2019), "Mathematical modeling of economic processes in conditions of paradigm shifts", *Investiciyi: praktika ta dosvid*, vol.12, pp.48-56.

5. Kuzhelyuk, A.V. and Markus, O.V. (2018), "Economic-mathematical modeling as a tool for forecasting the financial stability of the enterprise", *Globalni ta nacionalni problemi ekonomiki*, vol.21, pp.681-684.

6. Lipych, L. (2022), "Audit policy of subjects of audit activity in conditions of sustainable development", *Financial and credit activity problems of theory and practice*, vol. 2.43, pp. 39-45.

7. Hladkova, L.A. and Naumova M.A. (2016), "Application of game theory in economics", *Naukovi zapiski. Seriya: Problemi metodiki fiziko-matematichnoyi i tehnologichnoyi osviti*, vol. 2.4, pp. 16-21.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2023 р.