

**JEL: M40, M41, Q01**

**Інна Сисоєва<sup>1</sup>, Анатолій Загородній<sup>2</sup>, Любомир Пилипенко<sup>2</sup>,  
Олексій Томілін<sup>3</sup>, Оксана Балазюк<sup>1</sup>, Олег Погріщук<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Західноукраїнський національний університет

<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

<sup>3</sup>Полтавський державний аграрний університет

Україна

## **АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ АУДИТУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Мета.** Метою статті є розроблення моделі оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, систематизація аудиторських дій при наявності ризиків і визначення можливих ризиків діяльності підприємств.

**Методологія / методика / підхід.** У статті використано загальнонаукові методи дослідження об'єкта й специфічні методи економічних та економіко-математичних досліджень, зокрема, метод аналізу для дослідження видів і структури ризиків аудиторської діяльності, їхніх джерел і факторів впливу; індукції, дедуції, кластерного аналізу й синтезу для ідентифікації ризиків аудиторської діяльності; аналогії, нечіткої логіки та експертного опитування при побудові моделі оцінювання аудиторського ризику; дедуції для визначення способів управління ризиками аудиторської діяльності; основних положень інтегрованого ризик-менеджменту під час дослідження питання організування управління ризиками в аудиторській фірмі.

**Результати.** Проаналізовано масштаби економічних злочинів і шахрайства в Україні в контексті ідентифікації потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств. Проаналізовано розподіл суб'єктів аудиторської діяльності за регіонами України. Науково обґрунтовано використання методичного інструментарію нечіткої логіки для оцінювання ризиків аудиторської діяльності та розроблено відповідну модель оцінювання аудиторського ризику. Вони дають змогу враховувати якісні фактори, що впливають на ризики аудиторської діяльності й невпевненість аудитора в оцінюванні цих факторів.

**Оригінальність / наукова новизна.** Набули дальшого розвитку теоретичні, методичні та організаційні засади виявлення й оцінювання ризиків аудиту аграрних підприємств. Уперше розроблено модель оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки, що має ряд переваг, зокрема, вона дає можливість оперувати словесними оцінками, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на ризики і є гнучкою й адаптивною. Запропоновано поетапну побудову моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки.

**Практична цінність / значущість.** Практичну цінність мають такі результати дослідження: модель оцінювання аудиторського ризику з використанням апарату нечіткої логіки (після навчання моделі на експериментальних даних); методи управління ризиками аудиторської діяльності. Запропоновані методи ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийняттого рівня.

**Ключові слова:** аудиторський ризик, ризик невиявлення, ризик контролю, організація аудиту, теорія нечіткої логіки, аудиторська діяльність.

*Inna Sysoieva<sup>1</sup>, Anatoliy Zagorodniy<sup>2</sup>, Liubomyr Pylypenko<sup>2</sup>,  
Oleksii Tomilin<sup>3</sup>, Oksana Balaziuk<sup>1</sup>, Oleg Pohrishchuk<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>West Ukrainian National University*

*<sup>2</sup>Lviv Polytechnic National University*

*<sup>3</sup>Poltava State Agrarian University*

*Ukraine*

## **ANALYSIS OF POTENTIAL RISKS OF AUDIT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

**Purpose.** *The purpose of the article is to develop the model for assessing audit risk based on fuzzy logic, systematization of audit actions in the presence of risks and identification of possible risks of enterprises.*

**Methodology / approach.** *The paper uses general scientific methods of object research and specific methods of economic and economic-mathematical research, in particular, the method of analysis to study the types and structure of audit risks, their sources and factors of influence; induction, deduction, cluster analysis and synthesis to identify audit risks; analogies, fuzzy logic and expert survey in building a model of audit risk assessment; deductions to determine how to manage the risks of auditing; the main provisions of integrated risk management in the study of the organization of risk management in the audit firm.*

**Results.** *The scale of economic crimes and fraud in Ukraine in the context of identifying potential audit risks of agricultural enterprises is analyzed. The distribution of auditing entities by regions of Ukraine is analyzed. The use of methodical tools of fuzzy logic for risk assessment of audit activity is scientifically substantiated and the corresponding model of assessment of audit risk is developed. They make it possible to take into account qualitative factors that affect the risks of auditing and the auditor's uncertainty in assessing these factors.*

**Originality / scientific novelty.** *Theoretical, methodological and organizational principles of identifying and assessing the risks of auditing of agricultural enterprises have been further developed. A model of risk assessment of auditing activities based on fuzzy logic has been developed for the first time, which has a number of advantages, in particular, it allows operating with verbal assessments, takes into account the auditor's uncertainty in assessing risk factors and is flexible and adaptive. A step-by-step construction of a model for assessing the risks of auditing activities based on fuzzy logic is proposed.*

**Practical value / implications.** *The following research results are of practical value: audit risk assessment model using fuzzy logic apparatus (after training the model on experimental data); methods of risk management of auditing activities. The proposed methods of identifying and assessing the risks of audit activities make it possible to increase the efficiency of their management to reduce them to an acceptable level.*

**Key words:** *audit risk, risk of non-detection, control risk, audit organization, fuzzy logic theory, audit activity.*

**Постановка проблеми.** Для забезпечення стейкхолдерів необхідною інформацією на аграрних підприємствах потрібна принципово нова та удосконалена система контролю та аудиту, яка б урахувала специфіку їхньої діяльності та галузеві чинники на кожному з етапів перевірки. Саме тому, актуальним є питання вдосконалення організації та методики здійснення аудиту в процесі його проведення [1].

Аудиторській діяльності, як і будь-якому виду підприємництва, притаманні ризики. Природа аудиту зумовлює існування специфічних, не властивих іншим видам діяльності ризиків професійного характеру. Вони, зокрема, пов'язані з формуванням аудитором висновків за результатами виконаної роботи.

Особливої актуальності проблема ризиків в аудиті набуває в умовах економічної кризи, коли збільшується імовірність виникнення фінансових проблем у суб'єктів господарювання, а в суспільстві проявляється підвищений інтерес до фінансової інформації, яка підлягає контролю з боку стейкхолдерів, адже, питання контролю сучасними науковцями, зазвичай, розглядається частіше [2; 3; 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Актуальні питання оцінювання ризиків аудиторської діяльності досліджували такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як: С. М. Бичкова [5], І. І. Вербіцька [6], Н. І. Дорош [7], Т. О. Каменська [8], О. В. Мазурик [9], О. О. Разборська [10], В. С. Рудницький [11], В. В. Сопко [12], Л. О. Сухарева [13; 14]. Саму ж методику оцінювання аудиторського ризику та інших ризиків аудиторської діяльності досліджено лише в працях В. С. Рудницького і М. С. Бичкової, де розглянуто методи оцінювання аудиторського ризику, що базуються на способах експертних оцінок [5; 11].

У своїх наукових працях В. В. Сопко розглядає оцінювання рівня аудиторського ризику як «встановлення величини аудиторського ризику, що відображає схильність аудитора до ризику, його уявлення про економічне середовище, в якому досліджуваний об'єкт перебуває» [12]. О. О. Разборська та О. А. Кримець зазначають, що це «вивчення й аналіз як самої системи бухгалтерського обліку, яка застосовується на підприємстві, так і процесу ведення обліку та формування звітності, ознайомлення з усіма господарськими операціями, що здійснювались підприємством» [13; 14].

Базуючись на накопичених знаннях і досвіді в галузі аудиту, в тому числі й на дослідженні професійної літератури, що пов'язана з темою цієї статті, варто відмітити, що ряд питань залишаються вирішені не повною мірою. Додаткової уваги потребують окремі аспекти організації аудиту аграрних підприємств, забезпечення якості аудиторського обслуговування, застосування новітніх методик проведення аудиту з урахуванням специфіки галузі та всіх аудиторських ризиків, що стосуються підприємств аграрного сектора [1; 15].

У працях науковців розглянуто оцінювання лише аудиторського ризику, яке зводиться до викладу моделі взаємозв'язку між компонентами аудиторського ризику, визначення прийняттого рівня ризику, а також характеристики факторів, що впливають на ризик. Міжнародні стандарти аудиту (МСА) містять визначення аудиторського ризику. У них аудиторський ризик визначається, як ризик того, що аудитор висловить невідповідну аудиторську думку в разі, якщо фінансова звітність істотно викривлена. Це пов'язано з тим, що підґрунтям для аудиторської думки є обґрунтована впевненість аудитора в тому, що фінансова звітність загалом не містить істотного викривлення внаслідок шахрайства або помилки. Обґрунтована

впевненість досягається, якщо аудитор одержує прийнятні аудиторські докази в достатньому обсязі для зменшення аудиторського ризику до прийнятно низького рівня [16].

Аудит для підприємств аграрного сектора носить, швидше, характер ініціативного та не є обов'язковим (крім підприємств, що становлять суспільний інтерес) [17]. Попередні дослідження доводять, що доцільним є глибший аналіз та ширше обґрунтування організаційно-методичних аспектів аудиту саме в площині галузевої приналежності. Такий підхід дасть можливість висвітлити реальний стан облікової системи, а також пошуку «вузьких місць», які стримують ріст ефективності аграрного виробництва, впровадження в роботу підприємств положень і стандартів, що більшою мірою відповідатимуть інформаційним запитам користувачів [1; 18; 19; 20; 21].

Взаємозв'язок результатів аудиту з результатами діяльності, що відображають підприємства у своїй звітності, сприяє підвищенню ефективності роботи підприємств. Безумовно, є значна кількість проблем, які виникають у ході роботи аудитора, що зумовлює особливу увагу до рівня якості такої роботи та розробки нових багатоаспектних підходів до вирішення цих проблем, які варто розглядати не тільки на рівні конкретного підприємства, а й у розрізі аграрних підприємств загалом з урахуванням галузевої специфіки [1; 22; 23; 24; 25]. Надійність облікової інформації – основне джерело дослідження для аудитора, адже вона відображається у фінансовій звітності, а надійність системи внутрішнього контролю – мінімізує ризик контролю. Оцінка внутрішнього контролю підприємства й ризику дозволить суб'єктам перевірок виявити конкретні контрольні моменти та знизить можливість невиявлення наявних помилок. Актуальні питання внутрішньогосподарського контролю, інформаційного забезпечення, зокрема нефінансового звітування, управління ризиками в агробізнесі знайшли своє відображення в працях науковців-економістів [26; 27; 28; 29; 30; 31; 32]. Важливим аспектом роботи аудитора, що характеризує рівень його відповідальності, є вивчення облікової системи, системи внутрішнього контролю та ступеня ризику. На підприємстві таке дослідження виконують шляхом ознайомлення з його організаційною структурою її нормативним підґрунтям, схемою документообігу, спостереженням та бесідами з керівництвом і працівниками замовника.

У переважній більшості, суб'єкти, що здійснюють аудиторський контроль, майже не враховують такі важливі компоненти, як ризик контролю та ризик невиявлення, що надали б більш вичерпну інформацію щодо джерел ризику та сприяли мінімізації аудиторського ризику у майбутньому. Отже, дослідження цього питання є актуальним та необхідним.

**Метою статті** є розроблення моделі оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, систематизація аудиторських дій при наявності ризиків і визначення можливих ризиків діяльності підприємств.

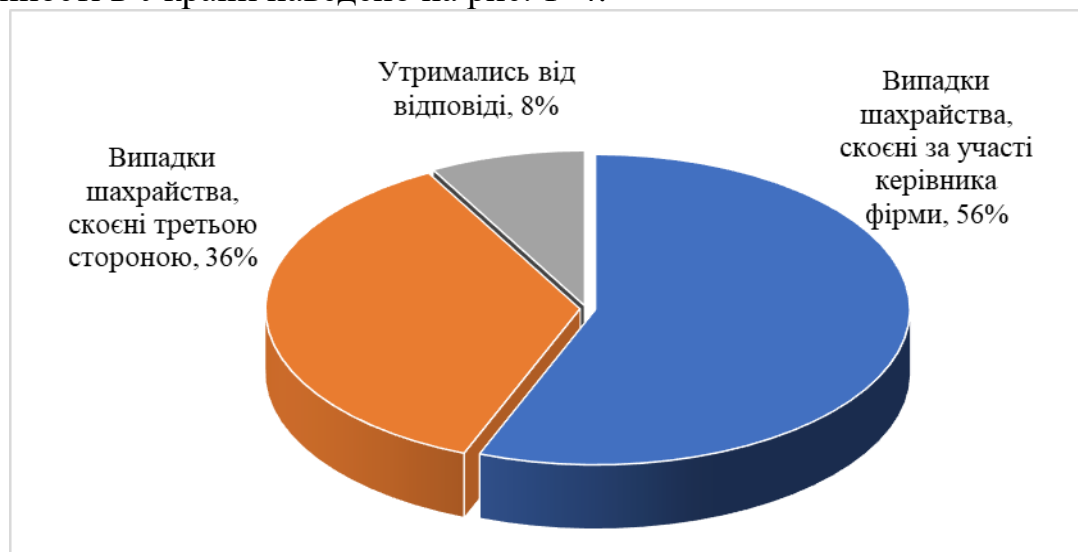
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Слід зазначити, що ризик – це економічне явище, що є поєднанням можливості виникнення несприятливих

подій і наслідків від них у вигляді збитків або шкоди. Господарський ризик, що виникає в процесі господарської діяльності, може бути класифікований таким чином: ризики, що пов'язані із основними бізнес-процесами; ризики, що пов'язані із допоміжними бізнес-процесами; ризики зовнішнього середовища, що не залежать від діяльності підприємства; ризик корпоративного управління. На жаль, ризики корпоративного управління ще недостатньо враховуються підприємствами на практиці в процесі прийняття рішень.

Зазначимо, що аудиторський ризик – ризик того, що аудитор висловить невідповідну аудиторську думку в разі, якщо бухгалтерська фінансова звітність є істотно викривленою. Найчастіше викривлення фінансової звітності виникає внаслідок вчинення шахрайських дій, тому, питання виявлення рівня зловживань і шахрайства є надзвичайно актуальним і важливим. Зважаючи на це, нами на першому етапі проаналізовано масштаби економічних злочинів і шахрайства в Україні в контексті ідентифікації потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств.

У грудні 2020 р. PricewaterhouseCoopers (PwC) проведено опитування українських підприємств у рамках Всесвітнього дослідження економічних злочинів і шахрайства [33]. PricewaterhouseCoopers (PwC) (укр. ПрайсвотерхаусКуперс) – міжнародна мережа компаній, що пропонує професійні послуги у сфері консалтингу й аудиту. PwC входить до глобальної мережі компаній PricewaterhouseCoopers International Limited, кожна з яких є самостійною юридичною особою. Компанія функціонує близько 160 років і входить до «великої четвірки» компаній, що здійснюють аудит. Штаб-квартира мережі базується в Лондоні [33]. Вказане дослідження протягом двох десятиліть однією з провідних світових аналітичних публікацій, його проводять з метою оцінки ставлення до шахрайства й економічних злочинів та їхнього впливу на підприємства в усьому світі [33].

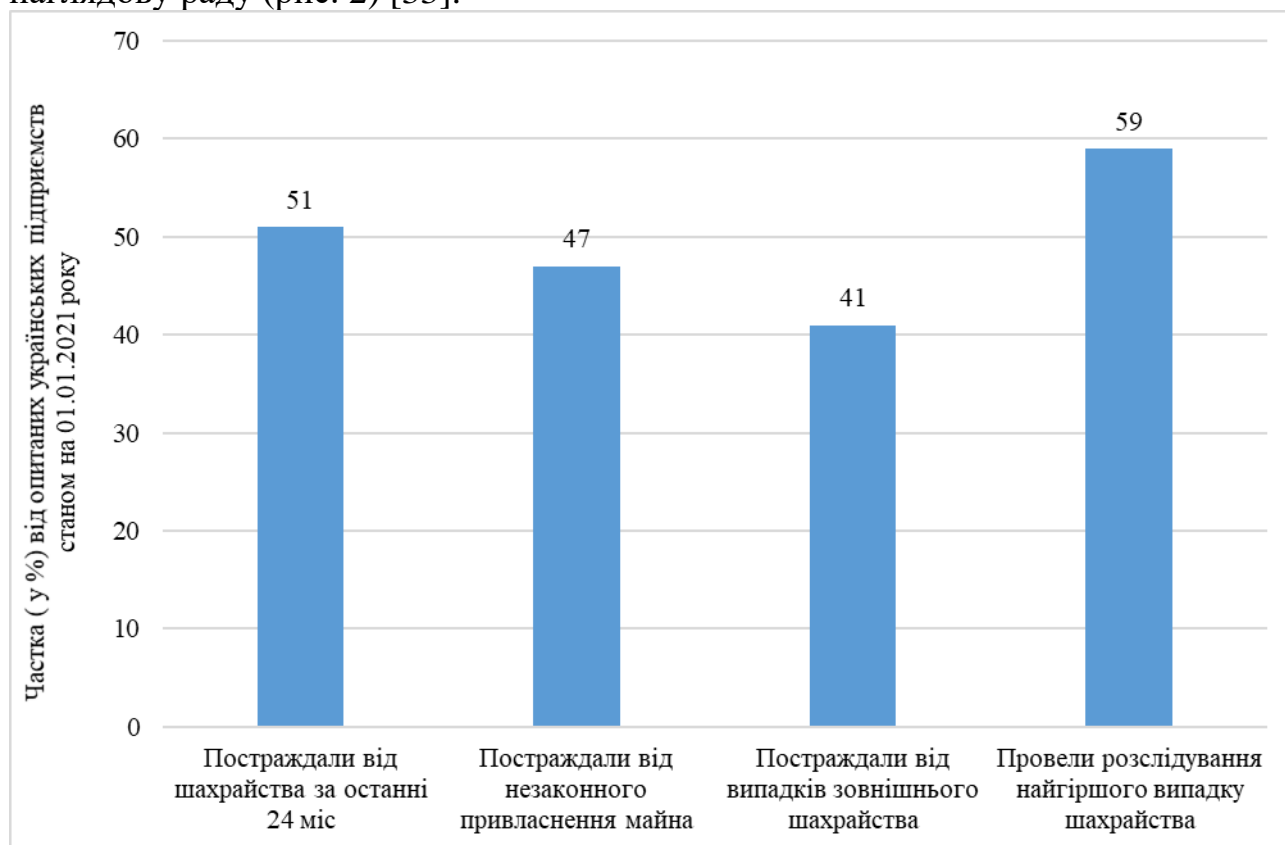
Окремі результати цього дослідження щодо масштабів економічної злочинності в Україні наведено на рис. 1–4.



**Рис. 1. Випадки шахрайства в Україні (за даними PwC)**

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [33].

Випадки шахрайства, що скоєні безпосередньо керівною ланкою підприємств, становлять 56 %, а ті, що скоєні третьою стороною – 36 % (рис. 1). Крім того, виявилось, що майже 50 % респондентів в Україні не проводить узагалі або проводить лише неформальну перевірку та постійний моніторинг доброчесності своїх контрагентів і майже стільки ж – 51 % респондентів – постраждали від шахрайства за останні два роки (2018–2020 рр.). Цей показник вищий, ніж у середньому у світі (47 %) та зріс проти 48 % у 2018 р. Варто зауважити, що 59 % українських підприємств здійснили розслідування свого найгіршого випадку шахрайства. Лише третина повідомила про нього наглядову раду (рис. 2) [33].



**Рис. 2. Розподіл підприємств України, що постраждали від дій шахраїв**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [33].

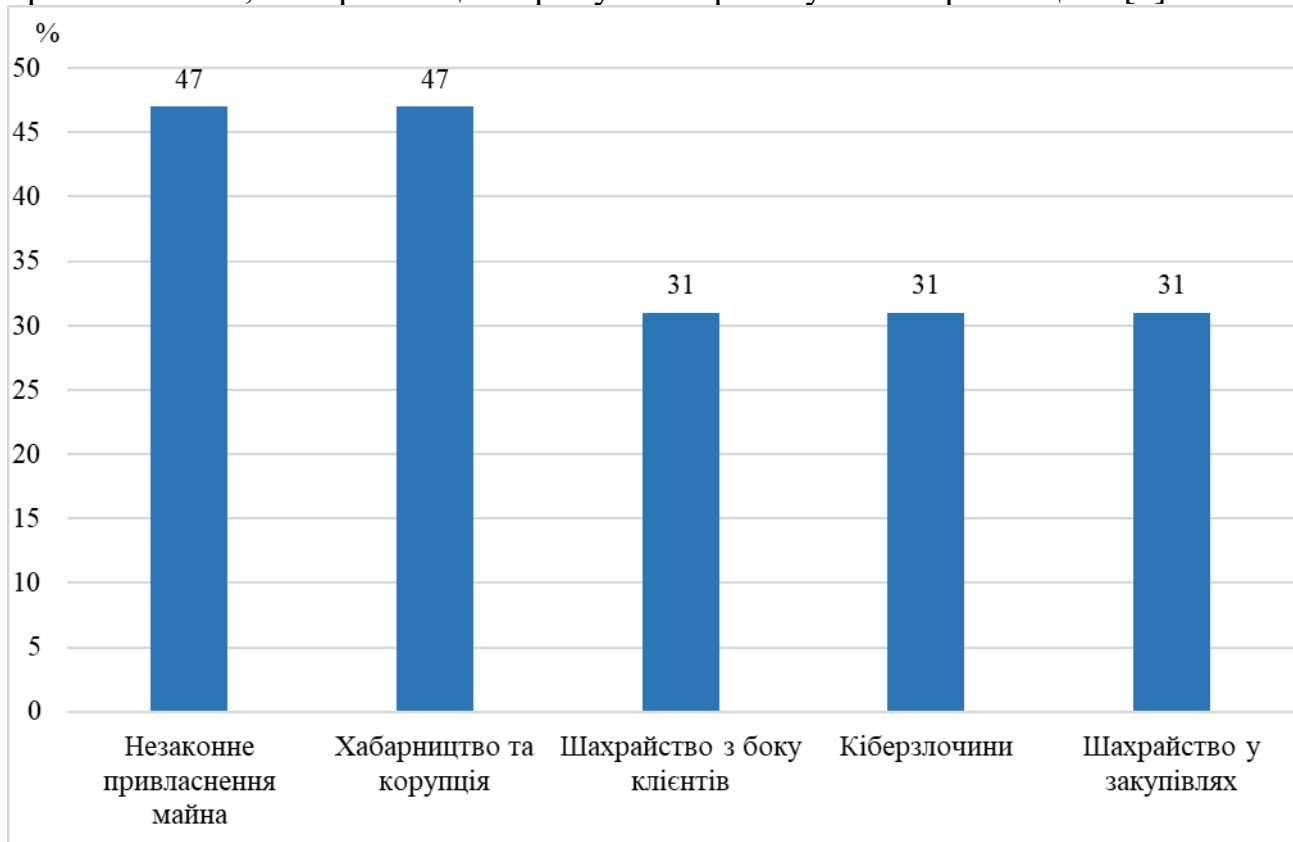
Дослідженням визначено ТОП-5 найпоширеніших видів шахрайства в Україні за період 2018–2020 рр. (рис. 3).

Варто звернути увагу на те, що близько 26 % українських підприємств за останні два роки отримали збитки від шахрайства у розмірі від 50 тис. дол. США до 1 млн дол. США (рис. 4) [33]. Крім того, 9 % українських респондентів отримали прямий збиток від шахрайства понад 1 млн дол. США, а 3 % – понад 5 млн дол. США [33].

У кожного четвертого підприємства в Україні відсутня спеціальна програма з управління ризиками, а 22 % респондентів в Україні не проводили жодної оцінки ризиків за останні два роки [33].

Відсутність інформації є головною причиною виникнення ризиків. Як відомо, під ризиком розуміють можливість отримання будь-яких негативних

або несприятливих результатів та недосягнення очікуваного результату. Для аграрних підприємств ризику – це небезпека завдання збитку внаслідок порушень виробничого процесу. Основні ознаки аграрного ризику: галузева приналежність; конкретизація спрямування ризику – на виробництво [1].



**Рис. 3. ТОП-5 видів шахрайства в Україні (за даними РwC)**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [33].

Для виконання умов ст. 23 Закону України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність», методику оцінки ризиків доцільно формалізувати у вигляді внутрішнього документа [17]. Наприклад, це може бути «Положення про систему управління ризиками». Формат такого документа кожна аудиторська фірма визначає для себе самостійно, проте, пропонуємо такі розділи:

I. Загальні положення (для опису затвердження цього документа, внесення змін до нього та нормативно-правові документи, якими керуватимуться під час здійснення процесу управління ризиками).

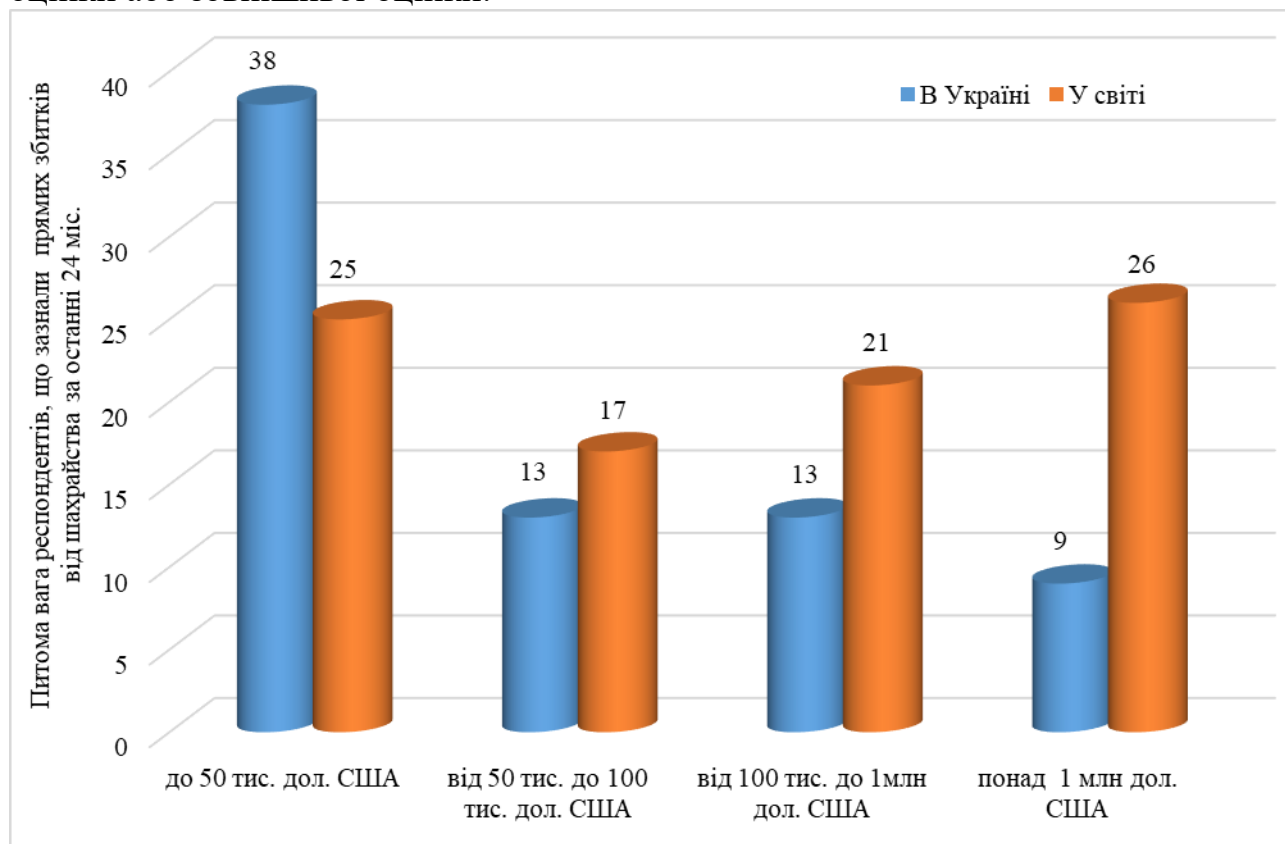
II. Стратегічні цілі, завдання системи управління ризиками (для опису цілей і завдань функціонування системи управління ризиками).

III. Учасники процесу управління ризиками (взаємодія з працівниками підприємства, з різних структурних підрозділів для обміну інформацією щодо виявлення ризиків, взаємодія із зовнішніми стейкхолдерами).

IV. Основні етапи управління ризиками (ідентифікація ризиків, їх джерела та спосіб реагування).

V. Оцінка ефективності системи управління ризиками (порядок документування оцінки, передача оцінки стейкхолдерам). Оцінка ефективності

системи управління ризиками може бути у формі самооцінки, внутрішньої оцінки або зовнішньої оцінки.



**Рис. 4. Розподіл респондентів України та світу за розміром прямих збитків від шахрайства за період 2018–2020 рр.**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [33].

Питання оцінювання аудиторських ризиків тісно пов'язане зі службою управління ризиками аудиторської фірми. Адже, від рівня компетентності та відповідальності аудитора залежить рівень виявлення викривленої інформації, а отже, і самого аудиторського ризику.

Якість ризиків зовнішнього контролю залежить від низки чинників, серед яких: досвід роботи та кваліфікація контролера – 15,5 %; доступ до оперативної інформації про будь-які зміни в нормативно-правових актах – 12,8 %; компетентність контролера щодо об'єктів перевірки – 11,2 %; об'єктивність в оцінці об'єктів дослідження й ефективності менеджменту – 10,1 %; перелік процедур для зовнішнього контролю – 8,5 %. Таким чином, якість здійснення зовнішнього контролю залежить від професійних якостей контролера [34].

На виконання вимог ч. 4 ст. 47 Закону України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність», АПУ має щорічно отримувати від суб'єктів аудиторської діяльності звіти про надані ними послуги, здійснювати їх аналіз та подавати до Органу суспільного нагляду за аудиторською діяльністю узагальнену інформацію про діяльність цих суб'єктів та стан аудиторської діяльності в Україні [17].

Оскільки розроблена модель оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, яку презентовано далі, має практичну цінність, у першу чергу,



для суб'єктів аудиторської діяльності, то наступним етапом дослідження став аналіз розподіл цих суб'єктів за регіонами України. Реєстр суб'єктів аудиторської діяльності (станом на 01.02.2021 р.) налічує 2712 аудиторів. Суб'єктів аудиторської діяльності – 893. У табл. 1 систематизовано суб'єктів аудиторської діяльності за територіальною ознакою. Відповідно визначено, що найбільше аудиторських фірм зареєстровано у м. Київ – 429, або 48 %, а також у Харківській (65 або 7,3 %), Львівській (46 або 5,2%), Одеській (48 або 5,4 %) та Дніпропетровській (45 або 5,0 %) областях України.

*Таблиця 1*

**Суб'єкти аудиторської діяльності за регіонами України  
(станом на 01.02.2021 р.)**

№ з/п	Адміністративно-територіальна одиниця	Кількість суб'єктів аудиторської діяльності, (у т.ч. приватні підприємства, ТОВ, ФОП)	Питома вага до загальної кількості суб'єктів аудиторської діяльності, %
1.	м. Київ	429	48,04
2.	Київська область	22	2,46
3.	Вінницька область	17	1,9
4.	Волинська область	9	1,01
5.	Дніпропетровська область	45	5,04
6.	Донецька область	16	1,79
7.	Житомирська область	15	1,68
8.	Закарпатська область	10	1,12
9.	Запорізька область	32	3,59
10.	Івано-Франківська область	10	1,13
11.	Кіровоградська область	9	1,01
12.	Луганська область	6	0,67
13.	Львівська область	46	5,15
14.	Миколаївська область	16	1,79
15.	Одеська область	48	5,38
16.	Полтавська область	16	1,79
17.	Рівненська область	12	1,34
18.	Сумська область	11	1,23
19.	Тернопільська область	5	0,56
20.	Харківська область	65	7,28
21.	Херсонська область	9	1,01
22.	Хмельницька область	12	1,34
23.	Черкаська область	15	1,68
24.	Чернівецька область	7	0,78
25.	Чернігівська область	11	1,23
Разом		893	100,00

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [34].

З використанням табл. 2 досліджено територіальну приналежність суб'єктів аудиторської діяльності, які мають право проводити обов'язковий аудит фінансової звітності підприємств, що становлять суспільний інтерес, їх в Україні налічується 81 та ті, які мають право проводити обов'язковий аудит

фінансової звітності підприємств – 229. Термін «підприємства, що становлять суспільний інтерес» у Законі України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність» вживаються у значеннях, наведених у Законі України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні»[17; 34].

*Таблиця 2*

**Суб'єкти аудиторської діяльності, яким дозволено проводити обов'язковий аудит фінансової звітності в Україні**

№ з/п	Адміністративно-територіальна одиниця	Суб'єкти аудиторської діяльності	
		які мають право проводити обов'язковий аудит підприємств, що становлять суспільний інтерес	які мають право проводити обов'язковий аудит підприємств
1.	м. Київ	52	112
2.	Київська область	-	2
3.	Вінницька область	1	3
4.	Волинська область	-	2
5.	Дніпропетровська область	5	10
6.	Донецька область	-	1
7.	Житомирська область	-	5
8.	Закарпатська область	2	2
9.	Запорізька область	3	12
10.	Івано-Франківська область	1	5
11.	Кіровоградська область	-	4
12.	Луганська область	-	-
13.	Львівська область	4	7
14.	Миколаївська область	-	2
15.	Одеська область	4	13
16.	Полтавська область	2	5
17.	Рівненська область	-	2
18.	Сумська область	-	2
19.	Тернопільська область	-	3
20.	Харківська область	6	22
21.	Херсонська область	-	5
22.	Хмельницька область	1	3
23.	Черкаська область	-	5
24.	Чернівецька область	-	-
25.	Чернігівська область	-	2
Разом		81	229

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [34].

Для аграрних підприємств підхід до організації аудиту є дещо особливим, оскільки для їхньої діяльності характерними є певні особливості, зокрема: сезонність, незбіжність виробничого циклу та календарного періоду, наявність в обліку біологічних активів, що є нетиповим для інших галузей, особливості оподаткування та значна протекція від держави. Для аудиту аграрних підприємств проблемою є викривлення у звітності доходів і витрат. Інколи трапляються достатньо істотні викривлення [1].

Установлено, що для системи управління аудиторськими ризиками

характерні такі фактори впливу: рівень обізнаності аудитора в питаннях обліку; концептуальні засади аудиторської діяльності підприємства; рівень автоматизації; оперативність реагування до змін у законодавстві з питань облікового супроводу діяльності підприємства; результативність системи внутрішнього контролю й ефективність менеджменту.

Згідно з МСА аудитор перед розробленням плану та програми аудиторської перевірки необхідно оцінити властивий ризик на рівні фінансового звіту та ризик контролю [16]. Зважаючи на цю оцінку та рівень прийняттого аудиторського ризику, аудитор визначає ризик невиявлення, величина якого безпосередньо впливає на зміст і обсяг аудиторських процедур, а також обсяг вибірки. Тобто, без попередньої оцінки ризику неможливо ефективно скласти план та програму перевірки.

Але попередня оцінка ризику не може бути абсолютно достовірною, адже вона базується на обмеженій інформації: загальній інформації про діяльність аграрного підприємства, фінансовій звітності, в кращому випадку – на попередньому досвіді роботи з клієнтом (якщо цей досвід є).

Оцінка аудитором ризиків базується на наявних аудиторських доказах і може змінюватися в ході аудиторської перевірки в міру одержання додаткових аудиторських доказів [17]. У таких випадках аудитор необхідно переглянути оцінку ризику. Своєю чергою, поточна оцінка ризику призведе до зміни обсягу чи сутності аудиторських процедур.

Після проведення аудиту та перед складанням аудиторського висновку аудитор необхідно переконатися в правильності оцінки аудиторського ризику. Зважаючи на результати проведених процедур, проводять остаточне оцінювання властивого ризику та ризику контролю, на підставі чого розраховують необхідний рівень ризику невиявлення. Після цього аудитор визначає чи відповідали обсяг і зміст аудиторських процедур рівню ризику невиявлення.

Багато аудиторів під час здійснення перевірок оцінюють аудиторський ризик словесно. Зокрема, такий вид оцінки аудиторського ризику застосовується в практичній діяльності аудиторських фірм: ТОВ «УкрЗахідАудит», ПП АФ «Леополіс-аудит», ТОВ «Львів-Аудит-Інспект». Тому є необхідність розробки відповідної методики оцінювання аудиторського ризику, яка б оперувала словесними оцінками. Але для того, щоб кінцева оцінка аудиторського ризику була достатньо об'єктивною та обґрунтованою, необхідно врахувати не лише якісні судження, а й застосувати методи кількісного аналізу.

Для цього можна використати теорію нечітких множин, яка дає змогу:

- 1) кількісно охарактеризувати поняття, що виражені лінгвістичним описом;
- 2) урахувати невпевненість експерта в якісних (лінгвістичних) оцінках;
- 3) побудувати моделі, яким притаманна властивість адаптивності до змінних умов;
- 4) моделювати складні економічні процеси та системи, що неможливо зробити звичайним математичним апаратом, зважаючи на принцип

несумісності [35; 36; 37; 38; 39].

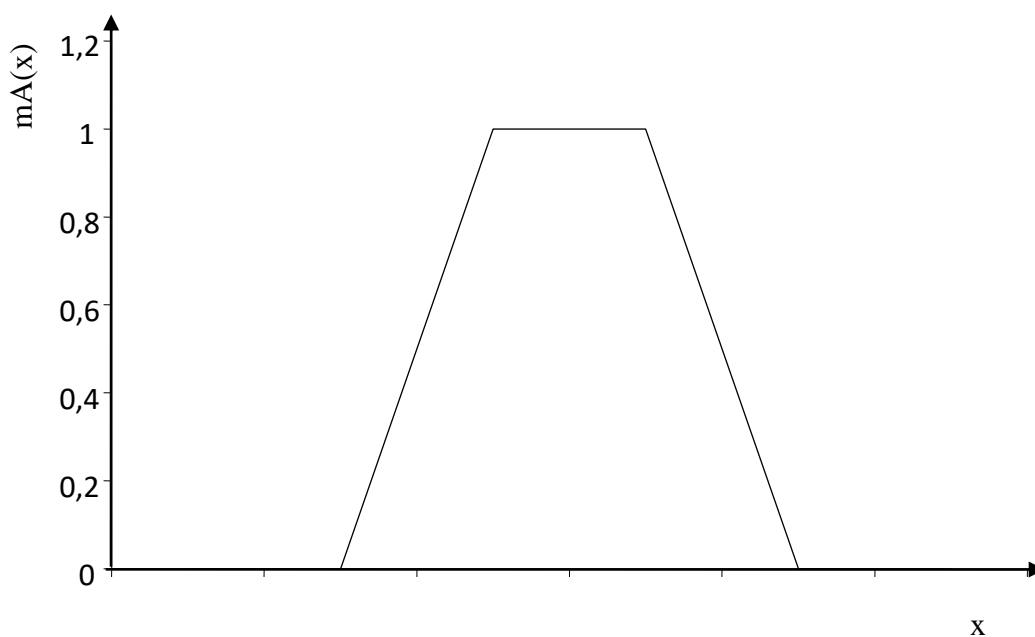
У високо розвинутих країнах теорія нечітких множин набула широкого застосування в прикладних науках, зокрема й в економіці. Елементи цієї теорії застосовують і для оцінювання економічних ризиків. З українських авторів варто виділити науковий підхід А. В. Матвійчука, який сформував підходи та побудував моделі аналізу й прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням апарату нечіткої логіки. Об'єктом його дослідження є, зокрема, ризики банкрутства підприємства та ризики несплати податків [35].

Розроблення моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності з використанням апарату нечіткої логіки базується на працях [35; 36; 37; 38; 39].

Основними поняттями теорії нечітких множин є: нечітка множина, функція належності та лінгвістична змінна.

Нехай маємо універсальну множину  $X$ , яка складається з елементів  $x$ . Тоді «нечітка множина  $A \subseteq X$  є набором пар  $\{(x, \mu_A(x))\}$ , де  $x \in X$  і  $\mu_A: X \rightarrow [0,1]$  – функція належності, яка представляє собою деяку суб'єктивну міру відповідності елемента  $x$  нечіткій множині  $A$ .  $\mu_A(x)$  може приймати значення від нуля, який означає абсолютну неналежність, до одиниці, яка, навпаки, свідчить про абсолютну належність елемента  $x$  до нечіткої множини  $A$ » [39].

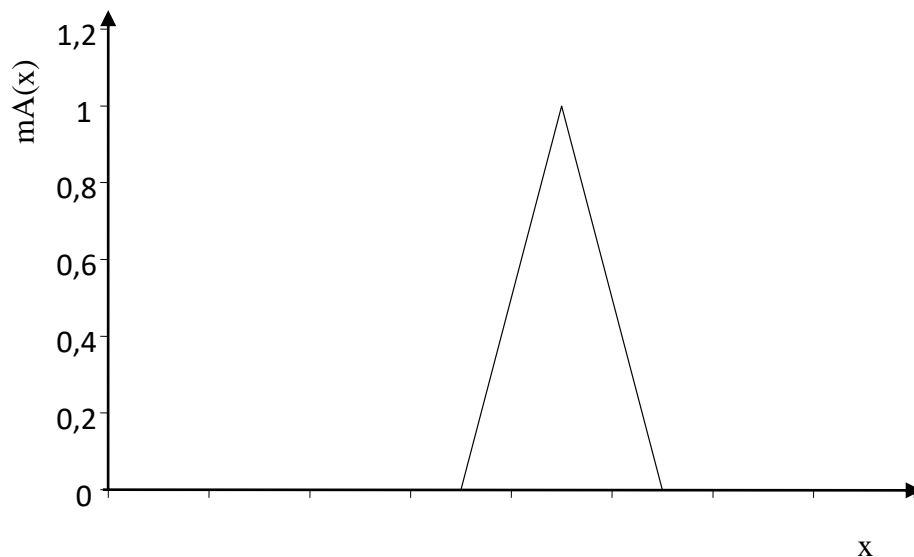
Якщо побудувати функцію належності на декартовій площині, на осі абсцис якої відкласти універсальну множину  $X$ , а на осі ординат – значення функції належності елементів  $x$  до нечіткої множини  $A$ , то отримаємо графік функції належності, найпоширенішими формами якого є трапецієподібна, трикутна та квазідзвоноподібна. Трапецієподібна форма графіка функції належності, зображена на рис. 5, визначається чотирма точками – координатами нижньої та верхньої основ трапеції. Верхня основа трапеції відображає множину тих значень  $x$ , для яких функція належності рівна одиниці, тобто це множина абсолютно належних нечіткій множині  $A$  значень  $x$ .



**Рис. 5. Графік трапецієподібної функції належності**

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [35].

Функції належності трикутної форми характеризуються трьома точками – вершинами трикутника (рис. 6). За такої форми функції належності є лише одне значення  $x$  з універсальної множини  $X$ , яке абсолютно належить нечіткій множині  $A$ . Таке значення знаходиться в одній із вершин трикутника.



**Рис. 6. Графік трикутної функції належності**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [35].

Квазідзвоноподібна форма функції належності, зображена на рис. 7, впливає із зв'язку між функцією належності та елементом  $x$  множини  $X$ , яку формально можна записати так:

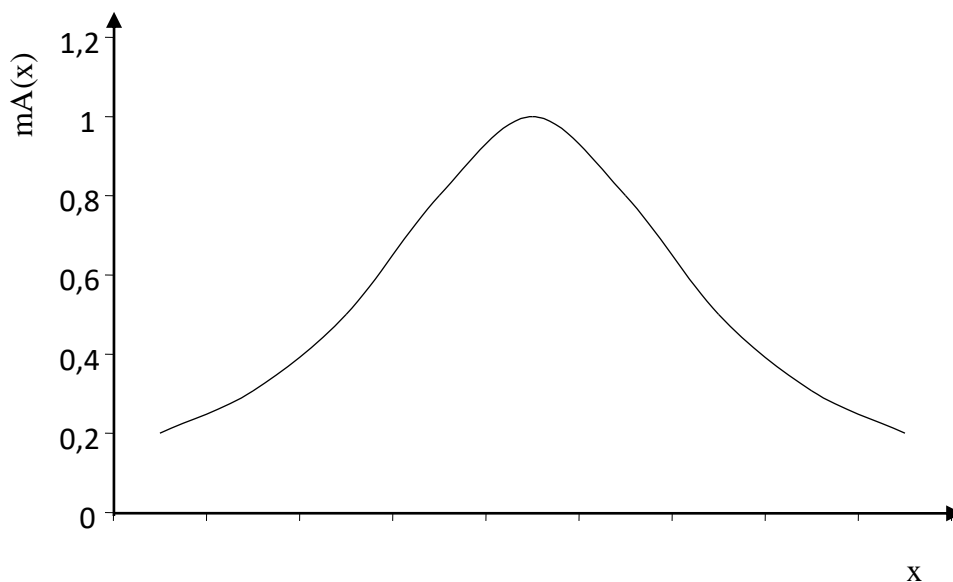
$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-b}{c}\right)^2}, \quad (1)$$

де  $c$  – коефіцієнт концентрації-розтягування функції належності;  
 $b$  – координата максимуму функції ( $\mu(b)=1$ ).

Лінгвістична змінна – це така змінна, значеннями якої є слова або словосполучення [21]. Значення лінгвістичної змінної називають термами, а множина усіх значень – терм-множиною.

Зважаючи на невизначеність кількісної оцінки ризиків аудиторської діяльності, їх доцільно описувати як лінгвістичні змінні. При цьому множина значень таких лінгвістичних змінних може складатися з трьох (низький, середній, високий) або п'яти (дуже низький, низький, середній, високий, дуже високий) термів. Лінгвістичний характер мають не лише ризики аудиторської діяльності, а й більшість їхніх факторів, які неможливо оцінити кількісно. Тому для оцінювання будь-якого ризику аудиторської діяльності необхідно побудувати модель, яка б на основі лінгвістичних оцінок факторів визначала значення ризику. У літературі можна віднайти подібні моделі для розв'язку задач медичної діагностики, біоконверсії, визначення величини ризику банкрутства підприємства, ризику несплати податків, прогнозування валютного курсу в Україні та інших задач. Методику побудови цих моделей можна застосувати й для побудови моделей оцінювання ризиків аудиторської

діяльності. Зокрема, нижче пропонуємо алгоритм побудови моделі оцінювання аудиторського ризику. Побудова моделей оцінювання інших професійних ризиків аудитора та ризиків бізнесу аудиторської фірми здійснюється за алгоритмом, аналогічним описаному.



**Рис. 7. Графік квазідзвоноподібної функції належності**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [35].

Спершу необхідно сформулювати принципи побудови моделей [35].

1. Принцип лінгвістичності вхідних і вихідних змінних. Згідно із цим принципом, усі вхідні та вихідні параметри повинні бути представлені у вигляді лінгвістичних змінних. Це стосується й тих параметрів, які можна оцінити кількісно.

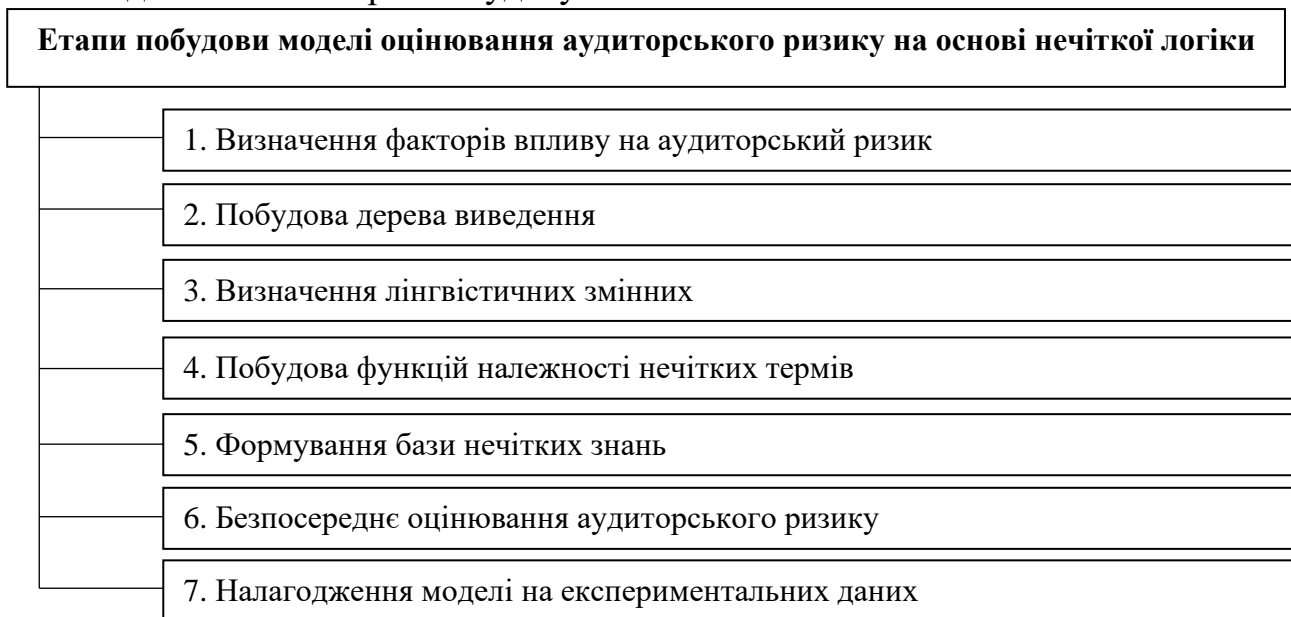
2. Принцип формування структури залежності «вхід-вихід» у вигляді нечіткої бази знань. Відповідно до цього принципу, причинно-наслідкові взаємозв'язки між вхідними та вихідними змінними необхідно представити як нечіткі логічні висловлювання типу «Якщо...Тоді...Інакше» тощо. Кожне таке висловлювання називається лінгвістичним правилом, а сукупність висловлювань – нечіткою базою знань.

3. Принцип ієрархічності бази знань. Велика кількість вхідних змінних ускладнює формулювання лінгвістичних правил. Рекомендовано будувати нечіткі бази знань, які мають не більше семи вхідних параметрів. Тому, у випадку великої кількості вхідних змінних, необхідно їх об'єднувати в однорідні групи, а кожену групу розглядати як окрему нечітку базу знань. Таким чином, формується так зване «дерево виведення»: спершу на основі вхідних змінних оцінюються укрупнені параметри, а вже потім на основі одержаних даних – вихідна змінна.

4. Принцип двоетапного налагодження нечітких баз знань. Згідно із цим принципом, побудова моделі здійснюється у два етапи. На першому етапі здійснюють «грубе» налагодження моделі шляхом побудови нечіткої бази знань на основі експертної інформації. Така модель називається чистою експертною системою, оскільки для її побудови використана лише експертна

інформація. На другому етапі проводять «тонке» налагодження нечіткої моделі з використанням експериментальних даних. Побудова моделі оцінювання аудиторського ризику на основі апарату нечіткої логіки зводиться до семи етапів (рис. 8) [35; 36].

На першому етапі аудитору необхідно визначити набір вхідних і вихідних показників. Із теорії аудиту відомо, що аудиторський ризик складається з трьох компонент: властивого ризику, ризику контролю та ризику невиявлення. Таким чином, у моделі оцінювання аудиторського ризику вихідним параметром буде ризик невиявлення, а вхідними – прийнятний аудиторський ризик, властивий ризик і ризик контролю. Але значення вхідних показників аудитору теж невідомі. Тобто спершу необхідно оцінити рівні прийнятного ризику, властивого ризику та ризику контролю, а потім визначити ризик невиявлення. Кількість факторів впливу на кожний компонент аудиторського ризику є значною, і перевищує задане в наведених вище принципах кількісне обмеження семи одиниць. Тому фактори необхідно об'єднувати в однорідні групи та на основі кожної групи будувати окрему нечітку базу знань. Крім того, деякі фактори неможливо оцінити безпосередньо, а лише через певні показники, що їх характеризують (наприклад, стан ліквідності). Оцінювання таких факторів також здійснюється через побудову нечіткої бази знань.



**Рис. 8. Етапи оцінювання аудиторського ризику на основі теорії нечіткої логіки**

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерел [35; 36].

Об'єднання факторів в однорідні групи, визначення взаємозв'язків між групами, компонентами ризику є змістом другого етапу – побудови дерева виведення. Отже, нечітка модель оцінювання ризику невиявлення матиме багаторівневу структуру, яка складатиметься із трьох рівнів: на першому рівні проводиться оцінювання факторів в однорідних групах й отримуються значення укрупнених показників; на другому рівні визначають оцінки компонентів аудиторського ризику та величину прийнятного ризику; на

третьому рівні оцінюють ризик невиявлення. На третьому етапі необхідно визначити лінгвістичні змінні. На цьому етапі необхідно вирішити два завдання: визначити найменування лінгвістичних змінних; визначити терм-множини лінгвістичних змінних. Найменуваннями лінгвістичних змінних будуть служити найменування факторів і ризиків. Терм-множина повинна складатися не менш ніж із трьох значень. На нашу думку, у моделі оцінювання аудиторського ризику терм-множина лінгвістичних змінних може, на розсуд аудитора, містити три або п'ять значень: {низький, середній, високий} або {дуже низький, низький, середній, високий, дуже високий}. Для побудови моделі оцінювання аудиторського ризику будемо використовувати лінгвістичні змінні, терм-множина яких складається з п'яти значень (табл. 3).

*Таблиця 3*

**Терм-множини лінгвістичних змінних моделі оцінювання аудиторського ризику**

<b>Найменування лінгвістичних змінних</b>	<b>Терм-множина</b>
«Характеристика стану галузі, характеристика бізнесу та його стану», «Характеристика менеджменту, характеристика активів», «Загальна економічна ситуація в країні», «Характеристика системи обліку», «Характеристика середовища контролю», «Оцінка діяльності ради директорів та її комітетів», «Характеристика стилю роботи управлінського персоналу», «Характеристика процедур контролю»	{дуже негативна; негативна; нейтральна; позитивна; дуже позитивна} Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; П; ДП}
«Результати попереднього аудиту»	{дуже негативні; негативні; нейтральні; позитивні; дуже позитивні}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; П; ДП}
«Ризиковість зобов'язань»	{дуже низька; низька; середня; висока; дуже висока}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}
«Кількість власників»	{дуже мала; мала; середня; велика; дуже велика}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}
Усі інші лінгвістичні змінні	{дуже низький; низький; середній; високий; дуже високий}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерела [37].

Четвертий етап полягає в побудові функцій належності нечітких термів. На цьому етапі необхідно вирішити такі завдання:

- 1) визначити можливий діапазон змінювання вхідних змінних;
- 2) визначити форму функцій належності.

Перше завдання передбачає визначення множини значень вхідних змінних. Проте, як зазначалося вище, більшість факторів впливу на аудиторський ризик неможливо оцінити кількісно.

Оскільки побудова функцій належності вимагає кількісної оцінки змінних,



то такі фактори будемо оцінювати за 100-бальною шкалою. Діапазон змінювання вхідних змінних подано в табл. 4.

Межі діапазонів змінювання деяких факторів у табл. 4 дорівнюють додатній чи від'ємній нескінченності. Звичайно, що ці фактори не можуть мати нескінченні значення, та й з економічного погляду такі значення є необґрунтованими та незастосовними.

Реальні діапазони змінювання цих факторів є вузькими й визначаються на підставі експертних опитувань. Тому, щоб не обмежувати експертів певними рамками, діапазони вибрано максимально можливі, зважаючи на формальні визначення змінних.

*Таблиця 4*

**Діапазон змінювання факторів впливу на аудиторський ризик**

Найменування фактора	Діапазон змінювання
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	[0; +∞)
Коефіцієнт швидкої ліквідності	[0; +∞)
Коефіцієнт покриття	[0; +∞)
Рівень рентабельності власного капіталу	(-∞; +∞) %
Рівень співвідношення накопиченого прибутку (збитку) до суми власного капіталу	(-∞; +∞) %
Рівень співвідношення власного капіталу й статутного капіталу	(-∞; +∞) %
Кількість власників	[1; +∞)
Коефіцієнт фінансової незалежності	[0; 1]
Коефіцієнт концентрації зобов'язань	[0; 1]
Рівень прибутковості підприємств галузі	(-∞; +∞) %
Питома вага операцій між пов'язаними особами	[0; 100] %
Усі інші фактори та ризики	[0; 100] балів

*Джерело:* побудовано авторами.

Друге завдання полягає у визначенні форми графіка функцій належності. Із трьох основних форм функцій належності, описаних вище, для побудови моделі оцінювання аудиторського ризику використаємо квазідзвоноподібну форму. На вибір саме цієї форми вплинули такі аргументи:

по-перше, простота в побудові – функції належності квазідзвоноподібної форми визначаються лише двома параметрами –  $b$  і  $c$ ;

по-друге, квазідзвоноподібна форма функції належності дає змогу налагоджувати модель на експериментальних даних.

Модель оцінювання аудиторського ризику повинна містити в собі механізм нечітко-логічного висновку, який би давав змогу оцінити рівень ризику невиявлення на основі нечітких значень факторів впливу. Такий механізм закладається в основу нечіткої бази знань (п'ятий етап). Нечітка база знань є таблицею, сформованою за такими правилами [38]:

1. Розмірність таблиці –  $(m+2) \times N$ , де  $(m+2)$  – кількість стовпчиків, а  $N$  – кількість рядків.

2. Перші  $m$  стовпчиків містять у собі значення вхідних факторів,  $m+1$ -ий стовпчик містить ваги правил, які є мірою впевненості експерта у висловленому ним нечіткому правилі та вимірюються числами з інтервалу  $[0, 1]$ , а  $m+2$ -ий –

значення вихідної змінної.

3. Кожний рядок таблиці відповідає одному нечіткому правилу, і містить у собі значення факторів, які їм необхідно одночасно приймати, щоб вихідна змінна отримала задане в останній клітинці рядка значення.

4. Елемент, що перебуває на перетині  $i$ -го стовпчика та  $j$ -го рядка відповідає лінгвістичному значенню  $i$ -го фактора в  $j$ -му нечіткому правилі.

Ще однією особливістю нечіткої бази знань є те, що кількість правил, які вона містить, є меншою повного перебору можливих комбінацій значень вхідних змінних. Нечіткі правила, які лежать в основі баз знань, визначалися шляхом експертних опитувань. Ваги всіх правил прирівняні до одиниці та можуть бути змінені на етапі налагодження моделі. У табл. 5 подано для прикладу нечітку база знань для оцінювання ризику невиявлення.

*Таблиця 5*

**Нечітка база знань для оцінювання ризику невиявлення**

Значення вхідних змінних			Ваги правил	Значення ризику невиявлення
Прийнятний ризик	Властивий ризик	Ризик контролю		
ДН	В	В	1	ДН
Н	ДВ	В	1	
Н	С	ДВ	1	
ДН	В	С	1	Н
Н	С	В	1	
Н	В	С	1	
Н	С	С	1	С
С	Н	В	1	
В	С	С	1	
С	Н	С	1	В
В	ДН	С	1	
В	С	ДН	1	
В	ДН	Н	1	ДВ
С	ДН	С	1	
В	Н	Н	1	

*Джерело:* побудовано авторами на основі джерел [35; 36; 38; 39].

Побудовану нечітку базу знань можна записати у вигляді системи логічних висловлювань типу «Якщо...Тоді...Інакше» (2) або системи логічних рівнянь (3).

Після формування набору правил, необхідно провести перевірку наявності протилежних за змістом рядків, що за однакових вхідних змінних мають різні вихідні значення.

За аналогічним алгоритмом й інші нечіткі бази знань перетворюються в системи логічних рівнянь.

ЯКЩО (ПР = ДН) ТА (ВР = В) ТА (РК = В),  
 АБО (ПР = Н) ТА (ВР = ДВ) ТА (РК = В),  
 АБО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = ДВ),  
 ТОДІ РН = ДН, ІНАКШЕ  
 ЯКЩО (ПР = ДН) ТА (ВР = В) ТА (РК = С),

$$\begin{aligned}
 & \text{АБО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = В),} \\
 & \text{АБО (ПР = Н) ТА (ВР = В) ТА (РК = С),} \\
 & \text{ТОДІ РН = Н, ІНАКШЕ} \\
 & \text{ЯКЩО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = С),} \\
 & \text{АБО (ПР = С) ТА (ВР = Н) ТА (РК = В),} \\
 & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = С) ТА (РК = С),} \\
 & \text{ТОДІ РН = С, ІНАКШЕ} \\
 & \text{ЯКЩО (ПР = С) ТА (ВР = Н) ТА (РК = С),} \\
 & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = С),} \\
 & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = С) ТА (РК = ДН),} \\
 & \text{ТОДІ РН = В, ІНАКШЕ} \\
 & \text{ЯКЩО (ПР = В) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = Н),} \\
 & \text{АБО (ПР = С) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = С),} \\
 & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = Н) ТА (РК = Н),} \\
 & \text{ТОДІ РН = ДН,}
 \end{aligned} \tag{2}$$

де ПР – прийнятний ризик;

ВР – властивий ризик;

РК – ризик контролю;

РН – ризик невиявлення.

$$\begin{aligned}
 \mu(\text{РН} = \text{ДН}) &= v_1 [\mu(\text{ПР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\
 & v_2 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДВ}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\
 & v_3 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{ДВ})] \\
 \mu(\text{РН} = \text{Н}) &= v_4 [\mu(\text{ПР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\
 & v_5 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\
 & v_6 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \\
 \mu(\text{РН} = \text{С}) &= v_7 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\
 & v_8 [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\
 & v_9 [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \\
 \mu(\text{РН} = \text{В}) &= v_{10} [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\
 & v_{11} [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\
 & v_{12} [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{ДН})] \\
 \mu(\text{РН} = \text{ДВ}) &= v_{13} [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{Н})] \cup \\
 & v_{14} [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\
 & v_{15} [\mu(\text{ПР} = \text{ДВ}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{Н})],
 \end{aligned} \tag{3}$$

де  $\mu(\text{РН} = \text{ДН})$  – функція належності ризику невиявлення до терму «дуже низький»;

$\cap$  – функція перетину множин. Функція належності утвореної внаслідок перетину множини приймає значення, найменше серед функцій належності множин, що підлягали перетину;

$\cup$  – функція об'єднання множин. Функція належності утвореної внаслідок об'єднання множини приймає значення, найбільше серед функцій належності множин, що підлягали об'єднанню;

$v_j$  – вага  $j$ -го правила (у цій базі всі ваги дорівнюють одиниці, проте вони можуть змінитися на етапі навчання).

Чим точніше в моделі описано за допомогою логічних правил ризик невиявлення, тим точнішою буде його оцінка. Проте перебір усіх можливих правил позбавляє систему гнучкості, можливості адаптації до реальних умов. Тому набір вирішальних правил не повинен містити в собі повну множину можливих варіантів логічного висновку. Якщо в базі знань відсутнє правило, що відповідає поточному стану, система видасть рішення, що найбільше підходить певній ситуації. Тобто таке рішення, для якого функція належності буде найбільшою серед інших конкретних значень вхідних змінних.

На шостому етапі проводять оцінювання ризику невиявлення.

Спершу аудитор оцінює фактори впливу на прийнятний ризик, властивий ризик і ризик контролю. Тобто кожному фактору аудитор повинен поставити у відповідність терм «дуже низький», «низький», «середній», «високий» або «дуже високий». Можливі випадки, коли аудитор не може однозначно оцінити фактор. Наприклад, аудитор оцінює певний фактор як «не дуже високий», тобто десь між середнім і високим значенням. У такому випадку фактору надається дві оцінки – «середній» і «високий», але сума функцій належності цих термів не повинна перевищувати одиницю. У системі нечітких рівнянь аудитор підставляє той терм, функція належності якого більша.

Підставляючи значення факторів у відповідні бази знань, аудитор отримує значення прийнятного аудиторського ризику, властивого ризику та ризику контролю, на основі яких аналогічно оцінює ризик невиявлення.

Числову оцінку ризику невиявлення можна отримати шляхом проведення процедури дефазифікації, яка описана в працях [35; 36; 37; 38; 39]. Проте, зважаючи на невизначеність сутності кількісної оцінки аудиторського ризику, необхідності в проведенні дефазифікації немає.

Модель оцінювання аудиторського ризику, яка пройшла «грубе» налагодження, вже може використовуватися на практиці. Але ніхто не гарантує співпадіння результатів нечітко-логічного висновку та реального рівня ризику невиявлення. Точність моделі визначається, в першу чергу, кваліфікацією експертів і точністю їхніх висновків.

Для того, щоб подолати цей недолік й убезпечити модель від неточностей експертних висновків, необхідно провести тонке налагодження моделі з використанням реальних даних (сьомий етап). Для цього можна використати методи, що ґрунтуються на генетичних алгоритмах і нейронних мережах. Обґрунтування застосування цих методів для навчання нечітких моделей описано в працях А. В. Матвійчука та О. П. Ротштейна, які й дотепер є актуальними [35; 36; 37; 38; 39].

Провести тонке налагодження розробленої моделі оцінювання аудиторського ризику в цій роботі неможливо, оскільки невідомими є реальні дані, на яких можна проводити таке налагодження моделі. Проте це можуть зробити аудитори, використовуючи дані своєї фірми та методи, вказані вище.

Побудована модель має ряд переваг, до яких можна віднести зокрема такі:  
по-перше, вона дає можливість оперувати словесними оцінками, такими як «високий», «середній» тощо;

по-друге, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на аудиторський ризик;

по-третє, є гнучкою та адаптивною.

Проте, така модель має й один істотний недолік – вона є досить трудомісткою, через що побудова моделі для кожної аудиторської перевірки є економічно недоцільною.

Моделі оцінювання інших професійних ризиків аудитора та ризиків бізнесу аудиторської фірми будують за аналогічним алгоритмом.

Для зведення ризиків аудиторської діяльності до прийнятного рівня суб'єктам управління запропоновано використовувати такі методики:

- аудиторам – методику здобуття додаткової інформації, яка передбачає отримання додаткових доказів шляхом здійснення додаткових процедур чи збільшення обсягу вибірки, і методику попередження ризику, яка реалізується через вступ до професійних об'єднань;

- керівництву аудиторських фірм – методики попередження ризику, які передбачають попереджувальну діяльність, пов'язану з підбором персоналу фірми, підвищенням його кваліфікації, контролем якості роботи, а також налагодженням системи постійних зв'язків з клієнтами та попереднім оцінюванням їхньої платоспроможності, проведенням систематичного моніторингу інформації про аудиторську фірму, делегуванням представників до Аудиторської палати України; методики страхування та самофінансування шляхом укладання відповідних угод із страховими компаніями та створення власних резервних фондів;

- державі – методики попередження, які ґрунтуються на сертифікації аудиторів, веденні реєстру суб'єктів аудиторської діяльності, розробленні та затвердженні стандартів аудиту, контролі якості аудиту, затвердженні вимог щодо засновників і структури капіталу аудиторських фірм.

Запропоновані методики ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийнятного рівня.

**Висновки.** У статті набули дальшого розвитку теоретичні, методичні та організаційні засади виявлення й оцінювання ризиків аудиту аграрних підприємств. Ураховуючи неможливість використання загальноприйнятих методів для оцінювання ризиків, а також невизначеність сутності кількісної оцінки та її подальшого використання, для оцінювання ризиків аудиторської діяльності запропоновано використати методику нечіткої логіки. Побудова моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки зводиться до семи етапів.

Запропонована модель оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки має ряд переваг, зокрема, вона дає можливість оперувати

словесними оцінками, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на ризики і є гнучкою й адаптивною. Вона дає змогу враховувати якісні фактори, що впливають на ризики аудиторської діяльності. Проте, така модель є досить трудомісткою.

Після навчання моделі на експериментальних даних модель оцінювання аудиторського ризику з використанням апарату нечіткої логіки може бути рекомендована на практиці. Запропоновані методи ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийняттого рівня.

Варто зазначити, що метою професійної діяльності кожного практикуючого аудитора є досягнення такої якості, яка б могла забезпечити мінімальний рівень аудиторського ризику. Проте, той факт, що жоден аудитор не може надавати абсолютний рівень упевненості, свідчить, що аудиторський ризик ніколи не може дорівнювати нулю. Тому, для того, щоб дотримуватися встановленого рівня аудиторського ризику, під час виконання конкретної аудиторської перевірки, необхідно дослідити складники аудиторського ризику та проаналізувати, які фактори можуть впливати на його розмір.

Перспективним напрямом дальших наукових досліджень є адаптація методів оцінювання аудиторського ризику під специфіку діяльності аграрних підприємств, обґрунтування напрямів діджиталізації бухгалтерського обліку й аудиту аграрних підприємств з урахуванням потреб стейкхолдерів.

#### **Список використаних джерел**

1. Сиротюк Г. Аудит аграрних підприємств: організаційний і методичний аспекти. *Аграрна економіка*. 2012. Т. 5. № 1–2. С. 72–76.
2. Haiduchok T., Sysoieva I., Vasylishyn S., Lysiuk A., Kundrya-Vysotska O., Kostyrko A. Accounting and control of settlements with counterparties under the conditions of quarantine measures. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*. 2020. Vol. 11. Is. 5. Pp. 141–152. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.016>.
3. Drozd I., Pysmenna M., Volkov V. Management of ethical behavior of auditors. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 66–71. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-4-66-71>.
4. Bardash S., Osadcha T. Current status of state financial control of Ukraine and ways of its improvement. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 2. Pp. 17–24. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-17-24>.
5. Бычкова С. М., Итыгилова Е. Ю. Контроль качества аудиторской деятельности: монография. Москва: Изд. дом «Научная библиотека», 2015. 477 с.
6. Вербіцька І. І. Ризик-менеджмент як сучасна система управління ризиками підприємницьких структур. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 5. С. 282–291.
7. Дорош Н. І. Оцінювання управління ризиками як функція внутрішнього ризикорієнтованого аудиту. *Вісник Київського національного університету*

імені Тараса Шевченка. Економіка. 2017. № 5(194). С. 13–21.

8. Каменська Т. О. Ризики в аудиті та їх оцінка. *Статистика України*. 2015. № 2. С. 43–45.

9. Мазурик О. В. Соціальний аудит як сучасна діагностична технологія: теоретико-методологічні засади дослідження, західний досвід, вітчизняні перспективи. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи»*. 2015. № 1148. С. 107–113.

10. Разборська О. О., Пудкалюк Х. О. Якість аудиторських послуг в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 4. С. 67–75.

11. Рудницький В. С., Рудницька О. В. Передумови раціональної організації процесу внутрішнього аудиту та його принципи. *Обліково-аналітичне забезпечення системи менеджменту підприємства: матер. IV міжнар. наук.-практ. конф. (м. Львів, 24–26.10.2019 р.)*. Львів: вид-во Львівської політехніки, 2019. С. 178–179.

12. Сопко В. В., Бенько М. М. Інформаційні технології як фактор інтеграції внутрішнього і зовнішнього аудиту. *Економічний форум*. 2015. № 1. С. 254–262.

13. Сухарева Л. О., Саєнко А. О. Вибіркові дослідження в загальній системі аудиту: методичний аспект. *Вісник ДонНУЕТ*. 2013. № 3(59). С. 147–153.

14. Сухарева Л. О., Федорець А. В. Проблема обґрунтування дефініції «аудиторська оцінка стану підсистеми внутрішнього контролю». *Економікс*. 2014. № 1. С. 76–80.

15. Sakovska O. Agricultural cooperation: experience of foreign countries for Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 1. Pp. 118–124. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-1-118-124>.

16. Міжнародні стандарти контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг. URL: <https://mof.gov.ua/uk/mizhнародni-standarti-audit>.

17. Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність: Закон України від 21.12.2017 р. № 2258-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19#Text>.

18. Sysoieva I., Balaziuk O., Pylypenko L. Modelling of enterprise's accounting policy: theoretical aspect. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 1. Pp. 188–193. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-1-188-193>.

19. Babenko V., Nazarenko O., Nazarenko I., Mandych O., Krutko M. Aspects of program control over technological innovations with consideration of risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 3. No. 4(93). Pp. 9–19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133603>.

20. Sakhno A., Polishchuk N., Salkova I., Kucher A. Impact of credit and investment resources on the productivity of agricultural sector. *European Journal of Sustainable Development*. 2019. Vol. 8. No. 2. Pp. 335–345. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335>.

21. Макаренко І., Кравченко О., Овчарова Н., Земляк Н., Макаренко С.

Стандартизація аудиту звітності зі сталого розвитку компаній. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 2. Pp. 78–90. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.05>.

22. Volosovych S., Baraniuk Y. State financial control in terms of digitalization of the institutional environment. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 4. Pp. 82–91. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-4-82-91>.

23. Al-Shaer H., Zaman M. Credibility of sustainability reports: the contribution of audit committees. *Business Strategy and the Environment*. 2018. Vol. 27. Is. 7. Pp. 973–986. <https://doi.org/10.1002/bse.2046>.

24. Кучер А. Зональні особливості формування й резерви підвищення сталої конкурентоспроможності аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5. No. 3. Pp. 77–105. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.293987>.

25. Balaziuk O., Sysoieva I., Pilyavets V. Control and accounting aspects of introducing agile-methodology for software development projects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 3. No. 34. Pp. 94–102. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i34.215413>.

26. Nitsenko V., Mardani A., Streimikis J., Ishchenko M., Chaikovsky M., Stoyanova-Koval S., Arutiunian R. Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*. 2019. Vol. 15. Is. 2. Pp. 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>.

27. Basiurkina N., Sysoieva I., Ratushna J., Kotenko T., Baistriuchenko N., Sukhanova A. Substantiation of the innovation and investment project using the method of real options. *International Journal of Management*. 2020. Vol. 11. Is. 5. Pp. 497–510. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.047>.

28. Кушнір В. Внутрішньогосподарський контроль у системі управління м'ясопереробним підприємством. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 1. Pp. 91–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.270291>.

29. Юрченко Т. Документальне забезпечення внутрішньогосподарського контролю земельних ресурсів. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 2. Pp. 144–164. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.274548>.

30. Zhuk V., Zamula I., Liudvenko D., Popko Ye. Development of non-financial reporting of agricultural enterprises of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 76–89. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.05>.

31. Лисенко В. Корпоративна стратегія управління ризиками в агробізнесі. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. Vol. 3. No. 4. Pp. 97–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.267898>.

32. Lomovskykh L. O., Mandych O. V., Kovalenko O. O., Karasova N. A., Orzel A. The algorithm of analysis of agricultural risks under influence of incomplete information about their parameters. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2019. Vol. 3. No. 30. Pp. 112–120. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i30.179519>.



33. Всесвітнє дослідження економічних злочинів та шахрайства 2020. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2020/economic-crime-survey.html>.

34. Офіційний сайт Аудиторської палати України. URL: <https://www.apu.com.ua/#>.

35. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки: моногр. Київ: ЦНЛ, 2005. 206 с.

36. Matviychuk A., Novoseletskyy O., Vashchaiev S., Velykoivanenko H. Zubenko I. Fractal analysis of the economic sustainability of enterprise. *SHS Web of Conferences. Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2 2019)*. Vol. 65. (Odessa, May 22–24, 2019). Odesa, 2019. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196506005>.

37. Matviychuk A., Strelchenko I., Vashchaiev S., Velykoivanenko H. Simulation of the crisis contagion process between countries with different levels of socio-economic development. *CEUR-WS.org. Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2019)*. Vol. 2393. (Kherson, June 12–15, 2019). Kherson, 2019. URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper\\_423.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_423.pdf).

38. Ротштейн О. П., Ракитянська Г. Б. Діагностика на базі нечітких відношень в умовах невизначеності: моногр. Вінниця: Універсам-Вінниця, 2006. 375 с.

39. Ротштейн О. П., Ракитянська Г. Б. Діагностика на основі багатовимірних нечітких відношень. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2015. № 2. С. 97–111.

## References

1. Surotyuk H. Audit of agrarian enterprises: organizational and methodical aspects. *Ahrarna ekonomika*, vol. 5, no. 1–2, pp. 72–76.

2. Haiduchok, T., Sysoieva, I., Vasylishyn, S., Lysiuk, A., Kundrya-Vysotska, O. and Kostyrko, A. (2020), Accounting and control of settlements with counterparties under the conditions of quarantine measures. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, vol. 11, is. 5, pp. 141–152. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.016>.

3. Drozd, I., Pysmenna, M. and Volkov, V. (2020), Management of ethical behavior of auditors. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 4, pp. 66–71. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-4-66-71>.

4. Bardash, S. and Osadcha, T. (2020), Current status of state financial control of Ukraine and ways of its improvement. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 2, pp. 17–24. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-17-24>.

5. Bychkova, S. M. and Itygilova, E. Yu. (2015), *Kontrol' kachestva auditorskoj dejatel'nosti* [Quality control of audit activities], Publishing House “Scientific library”, Moscow, Russia.

6. Verbitska, I. I. (2013), Risk management as a modern risk management

system of enterprise structures. *Sustainable economic development*, no. 5, pp. 282–291.

7. Dorosh, N. I. (2017), Evaluation of risk management as a function of internal risk-oriented audit. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, no. 5(194), pp. 13–21.

8. Kamenskaya, T. O. (2015), Risks in the audit and their assessment. *Statistics of Ukraine*, no. 2, pp. 43–45.

9. Mazuryk, O. V. (2015), Social audit as modern diagnostic technology: theoretical and methodological basis of research, western experience, home prospects. *Visnyk V. N. Karazin Kharkiv National University. Series «Sociological studies of contemporary society: methodology, theory, methods»*, no. 1148, pp. 107–113.

10. Razborska, O. O. and Pudkalyuk, H. O. (2018), Quality of audit services in Ukraine. *Economic analysis*, vol. 28, no. 4, pp. 67–75.

11. Tkachuk, M. P. (2014), Prerequisites for the rational organization of the internal audit process and its principles. *Oblikovo-analitychne zabezpechennia systemy menedzhmentu pidpriumstva* [Prerequisites for the rational organization of the internal audit process and its principles], Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsia [International scientific-practical conference], Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, October 24–26, pp. 178–179.

12. Sopko, V. V. and Benko, M. M. (2015), Information technology as a factor in the integration of internal and external audit. *Economic Forum*, no. 1, pp. 254–262.

13. Sukhareva, L. O. and Saenko, A. O. (2013), Selective research in the general audit system: methodological aspect. *Bulletin of DonNUET*, no. 59, pp. 147–153.

14. Suhareva, L. O. and Fedorets, A. V. (2014), Definition study problem «audit assessment of internal control subsystem». *Economics*, no. 1, pp. 76–80.

15. Sakovska, O. (2020), Agricultural cooperation: experience of foreign countries for Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 1, pp. 118–124. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-1-118-124>.

16. International standards for quality control, audit, inspection, other assurance and related services (n.d.), available at: <https://mof.gov.ua/uk/mizhnarodni-standarti-audit>.

17. The Verkhovna Rada of Ukraine (2017), The Law of Ukraine “On the audit of financial statements and auditing activities”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19#Text>.

18. Sysoieva, I., Balaziuk, O. and Pylypenko, L. (2019), Modelling of enterprise’s accounting policy: theoretical aspect. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 188–193. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-1-188-193>.

19. Babenko, V., Nazarenko, O., Nazarenko, I., Mandych, O. and Krutko, M. (2018), Aspects of program control over technological innovations with consideration of risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 3, no. 4(93), pp. 9–19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133603>.

20. Sakhno, A., Polishchuk, N., Salkova, I. and Kucher, A. (2019), Impact of

credit and investment resources on the productivity of agricultural sector. *European Journal of Sustainable Development*, vol. 8, no. 2, pp. 335–345. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335>.

21. Makarenko, I., Kravchenko, O., Ovcharova, N., Zemliak, N. and Makarenko, S. (2020), Standardization of companies' sustainability reporting audit. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 2, pp. 78–90. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.05>.

22. Volosovych, S. and Baraniuk, Y. (2019), State financial control in terms of digitalization of the institutional environment. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 4, pp. 82–91. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-4-82-91>.

23. Al-Shaer, H. and Zaman, M. (2018), Credibility of sustainability reports: the contribution of audit committees. *Business Strategy and the Environment*, vol. 27, is. 7, pp. 973–986. <https://doi.org/10.1002/bse.2046>.

24. Kucher, A. (2019), Zonal features of formation and reserves of increasing the sustainable competitiveness of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 5, no. 3, pp. 77–105. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.293987>.

25. Balaziuk, O., Sysoieva, I. and Pilyavets, V. (2020), Control and accounting aspects of introducing agile-methodology for software development projects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, vol. 3, no. 34, pp. 94–102. <https://doi.org/10.18371/fcapt.v3i34.215413>.

26. Nitsenko, V., Mardani, A., Streimikis, J., Ishchenko, M., Chaikovsky, M., Stoyanova-Koval, S. and Arutiunian, R. (2019), Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 15, is. 2, pp. 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>.

27. Basiurkina, N., Sysoieva, I., Ratushna, J., Kotenko, T., Baistriuchenko, N. and Sukhanova, A. (2020), Substantiation of the innovation and investment project using the method of real options. *International Journal of Management*, vol. 11, is. 5, pp. 497–510. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.047>.

28. Kushnir, V. (2018), Internal control in the management system of meat processing enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 1, pp. 91–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.270291>.

29. Yurchenko, T. (2018), Documentary support of internal control of land resources. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 2, pp. 144–164. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.274548>.

30. Zhuk, V., Zamula, I., Liudvenko, D. and Popko, Ye. (2020), Development of non-financial reporting of agricultural enterprises of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 4, pp. 76–89. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.05>.

31. Lysenko, V. (2017), Corporate strategy of risk management in agribusiness. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 3, no. 4, pp. 97–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.267898>.

32. Lomovskykh, L., Mandych, O., Kovalenko, O., Karasova, N. and Orzel, A. (2019), The algorithm of analysis of agricultural risks under influence of incomplete

information about their parameters. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, vol. 3, no. 30, pp. 112–120. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i30.179519>.

33. World Economic Crimes and Fraud Study 2020 (2020), available at: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2020/economic-crime-survey.html>.

34. The official site of Audit Chamber of Ukraine, available at: <https://www.apu.com.ua/#>.

35. Matviychuk, A. V. (2005), *Analiz ta prohnozuvannya rozvytku finansovo-ekonomichnykh system iz vykorystanniam teoriiy nechitkoyi lohiky* [Analysis and forecasting of the development of financial and economic systems using the theory of fuzzy logic], TsNL, Kyiv, Ukraine.

36. Matviychuk, A., Novoselets'kyi, O., Vashchaiev, S., Velykoivanenko, H. and Zubenko, I. (2019), Fractal analysis of the economic sustainability of enterprise. *SHS Web of Conferences. Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2 2019)*. Vol. 65. Odessa, Ukraine, May 22–24, <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196500001>.

37. Matviychuk, A., Strelchenko, I., Vashchaiev, S. and Velykoivanenko, H. (2019), Simulation of the crisis contagion process between countries with different levels of socio-economic development. *CEUR-WS.org. Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2019)*. Vol. 2393. Kherson, Ukraine, June 12–15, available at: [http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper\\_423.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_423.pdf).

38. Rotshteyn, O. P. and Rakytyans'ka, H. B. (2006), *Diahnostyka na bazi nechitkykh vidnoshen' v umovakh nevyznachenosti* [Diagnosis based on fuzzy relationships in conditions of uncertainty], Universam-Vinnytsia, Vinnytsia, Ukraine.

39. Rotshteyn, O. P. and Rakytyans'ka, H. B. (2015), Diagnosis based on multidimensional fuzzy relationships. *Systems research and information technology*, no. 2, pp. 97–111.

#### Citation:

*Стиль – ДСТУ:*

Сисоєва І., Загородній А., Пилипенко Л., Томілін О., Балазюк О., Погріщук О. Аналіз потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 164–191. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>.

*Style – APA:*

Sysoieva, I., Zagorodniy, A., Pylypenko, L., Tomilin, O., Balaziuk, O. and Pohrishchuk, O. (2021), Analysis of potential risks of audit of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 164–191. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>.