

УДК 631:551.58:005.334

О. В. Шевченко,

к. е. н., доцент, доцент кафедри геодезії та картографії,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

DOI: 10.32702/2306-6792.2025.8.98

КЛАСИФІКАЦІЯ КЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ

O. Shevchenko,

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cartography,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

CLASSIFICATION OF CLIMATE RISKS IN AGRICULTURAL LAND USE

У статті висвітлюється актуальна проблема класифікації кліматичних ризиків у контексті сільськогосподарського землекористування в умовах глобальної зміни клімату. З огляду на стрімке зростання частоти та інтенсивності кліматичних екстремумів, сільське господарство стає однією з найвразливіших галузей, що вимагає системного підходу до управління ризиками. Особлива увага приділяється специфіці ризиків у сільськогосподарському секторі України, зокрема водному та тепловому стресу, нестабільності опадів, підвищенню температури, поширенню хвороб і шкідників. Запропоновано класифікатор кліматичних ризиків, що враховує природу їхнього прояву, просторову локалізацію та ймовірність виникнення. Методологічною основою оцінювання ризиків виступає експертне опитування за методом "Дельфі". Обґрунтовано необхідність створення системи управління кліматичними ризиками, яка охоплює аналіз ризиків, оцінку потенційних збитків, вибір оптимальних стратегій реагування та впровадження адаптаційних заходів. Розглянуто перспективи розвитку страхування як інструменту мінімізації кліматичних втрат. Акцентовано на необхідності інтеграції класифікації ризиків у систему прийняття управлінських рішень з метою забезпечення сталості аграрного сектору. Отримані результати можуть слугувати теоретичною основою для формування ефективної державної політики щодо адаптації сільського господарства до кліматичних змін.

The article considers the problem of climate risks as one of the key factors of destabilisation of agricultural land use in the context of global climate change. Given the increasing frequency, intensity and spatial coverage of extreme climatic events, the author emphasises the need for systematic identification, assessment and management of such risks. The relevance of the topic in the light of global climate challenges reflected in international agreements, in particular in the COP28 outcome documents and the provisions of the UN Agenda 2030, is substantiated.

The main objective of the study is to develop a classification of climate risks in agricultural land use to improve the efficiency of adaptation management. The article proposes a multidimensional classification model that covers risks by the nature of their manifestation (sudden/slow), type of impact (temperature anomalies, precipitation fluctuations, hydrological shifts, biotic threats, etc.) and the level of probability of their realisation. To substantiate the risk profile of agricultural areas, the Delphi expert assessment method was used, which allows systematising the probabilistic characteristics of risks and structuring priorities in management decision-making.

Considerable attention is paid to the relationship between climate threats and the vulnerability and adaptive capacity of the agricultural sector. The mechanisms of risk impact on yields, product quality, biodiversity, access to water resources, and spatial sustainability of agricultural systems are revealed. It is emphasised that effective climate risk management requires a transition to a comprehensive adaptation approach that combines infrastructure, organisational and financial instruments, including insurance mechanisms, which need to be further developed in Ukraine.

The article presents a general concept of risk management, which includes four key stages: risk analysis, assessment of probability and potential losses, development of management strategies and assessment of their economic efficiency. The proposed classification and assessment methodology are the basis for the development of adaptive policies in the agricultural sector and for increasing the climate resilience of rural communities. The results of the study can be used to develop spatial risk models, strategic land use planning and the formation of climate-adaptive agriculture.

Ключові слова: кліматичний ризик, класифікація, управління ризиками, адаптація, зміна клімату, сільськогосподарське землекористування, метод Делфі, аграрна політика, вразливість, страхування.

Key words: climate risk, classification, risk management, adaptation, climate change, agricultural land use, Delphi method, agricultural policy, vulnerability, insurance.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Зміна клімату та погіршення стану природного середовища визнаються одними з найсуттєвіших викликів поточного століття. Під час 28-ї Міжнародної конференції ООН зі зміни клімату, відомої як COP28 (Conference of the Parties of the UNFCCC), яка тривала з 30 листопада по 12 грудня 2023 року, світові лідери та представники міжнародних організацій висловили, що боротьба зі змінами клімату є битвою за виживання людства. За результатами конференції було досягнуто остаточної компромісної угоди між учасниками, в якій закликало всі країни відмовитися від використання викопного палива справедливим, упорядкованим і рівноправним чином [1]. Глобальний пакт став першим в історії самітів COP, де прямо визначено необхідність відмови від усіх видів викопного палива для досягнення нульового рівня викидів до 2050 року.

Упродовж останніх десятиліть швидкість кліматичних змін стрімко зростає через вплив антропогенного фактору, основним чинником якого є викиди парникових газів. За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), останні вісім років визначаються як період найвищих температур з моменту початку систематичних метеоспостережень. Ці зміни клімату призвели до збільшення частоти, інтенсивності та розповсюдження природних катастроф та стихійних лих.

Протягом 2010—2019 рр. по всьому світу зафіксовано близько 3200 природних катастроф, які призвели до збитків у розмірі 1381 млрд дол. США. Порівняно, у період з 1980 по 1989 рік було значно менше катастроф, приблизно 1400, які призвели до збитків майже на 290 млрд дол. США, а у 1970—1979 рр. сталося близько 700 катастроф, збитки від яких становили приблизно 175 млрд дол. США [2]. Щодо Європи, то

відповідно до даних Європейського агентства з навколишнього середовища (ЕЕА), в країнах-членах Європейської економічної зони втрати від екстремальних кліматичних явищ за період з 1980 по 2017 рік становили приблизно 453 млрд євро. Загалом економічні збитки варіювалися від 7,4 млрд євро у 1980—1989 рр. до 13,0 млрд євро у 2010—2017 рр. Найбільш збитковими екстремальними кліматичними явищами стали повені в Центральній Європі у 2002 р. (майже 21 млрд євро), зимовий шторм Лотар у 1999 р., посуха і спека у 2003 р. (понад 15 млрд євро), а також повені в Італії та Франції у жовтні 2000 р. (разом близько 13 млрд євро) [3].

Таким чином, великі економічні збитки та аналіз ризиків, пов'язаних з екстремальними кліматичними явищами, викликають значний інтерес серед науковців у всьому світі, що вимагає проведення дослідження, систематизації та моделювання для імовірнісного їх прогнозування. Дослідження класифікації кліматичних ризиків допомагає визначити конкретні аспекти, що становлять загрозу сільському господарству в умовах змін клімату та нестабільних погодних умов. Це є передумовою для розробки та впровадження ефективних адаптаційних стратегій та заходів щодо управління ризиками.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Багато наукових досліджень присвячено аналізу загальної проблематики оцінок та управління кліматичними ризиками (Буравльов Є.П. та ін., 2003; Гончаров І.В., 2003; Дмитриев В.Г., 2014; Закревский В.В., 2004; Керування ризиком, 2015; Музалевский А.А., Карлин Л.Н., 2011; Статюха Г.О. та ін., 2003; Сафонов В.С. та ін., 1996; Степаненко С.М. та Польового А.М., 2018; Трохимова І.В., 2012; Фалько В.В., 2007; Хомяков та ін., 2005; A Guide for Assessing Climate Change Risks, 2015; Assessing the Risks of Climate Change, 2016; Brundell J. та ін., 2011; Bowyer, P.

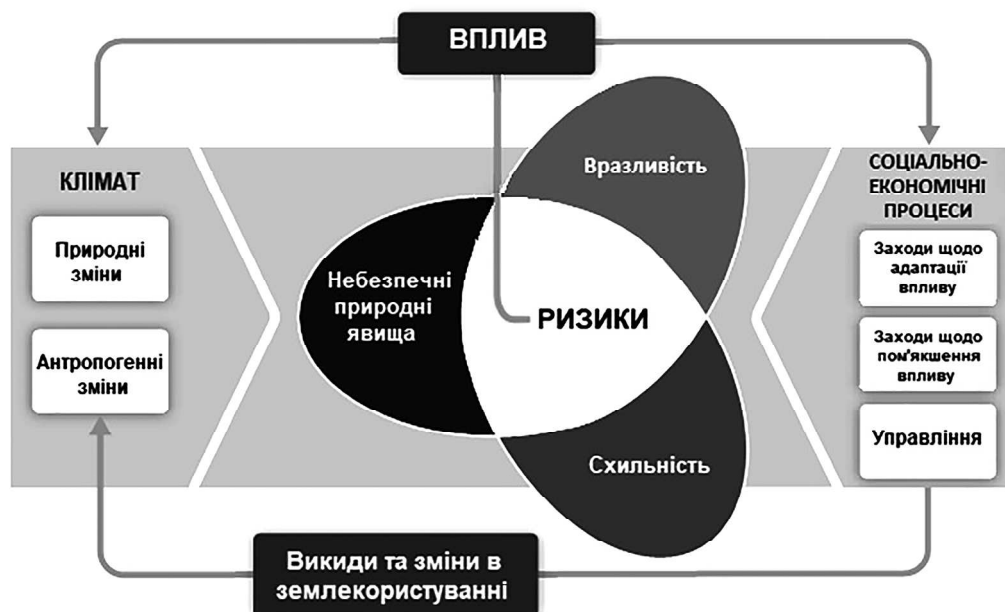


Рис. 1. Концепція кліматичного ризику МГЕЗК

Джерело: [5].

та ін., 2014; Climate Change Impacts and Risk Management, 2006; Estrada F. та ін., 2012; Guide to Climate Change Risk, 2011; Guidance on Risk Assessment at Work 1996-2000; Guidance for Assessing Ecological Risks, 2008; Guideline on Climate change adaptation, 2014; Higgins P.A.T., Steinbuck J.V., 2014; Herron H. та ін., 2016; Kaspersen P.S., Halsnes K., 2017; King D. та ін., 2015; Mehrotra S. та ін., 2009; Landis W.G. та ін., 2013).

Огляд результатів наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних фахівців свідчить про наявність термінологічних та класифікаційних розбіжностей у підходах до оцінювання природно-кліматичних ризиків. Значна кількість ознак цих ризиків, а також труднощі у виокремленні ключових чинників, що визначають рівень ризику, ускладнюють їхню систематизацію та перешкоджають ефективному управлінню.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою цієї статті є класифікація кліматичних ризиків у сфері сільськогосподарського землекористування для забезпечення їх ефективного управління, а також розроблення та впровадження стратегій, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків цих ризиків.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Безперервний викид парникових газів спричинює подальше потепління і довгострокові зміни у всіх компонентах кліматичної системи.

Тому нині однією з найсерйозніших загроз, як на глобальному, так і на регіональному рівні, є проблема швидких змін в кліматичній системі Землі, що призводить до виникнення нових небезпек і ризиків.

Як відомо, глобальні зміни клімату призводять до зростання існуючих та виникнення нових ризиків для природних і антропогенних систем. Небезпечні явища охоплюють різноманітні процеси: від короточасних, таких як інтенсивні шторми, до тих, що характеризуються повільним трендом, приміром, посухи, що можуть тривати багато десятиліть, або зміна рівня Світового океану, яка відбувається протягом багатьох століть. Підвищення темпів і масштабів потепління, а також інші зміни в кліматичній системі, підвищують ризик виникнення серйозних, широкомасштабних та, у деяких випадках, незворотних негативних наслідків. Деякі ризики мають особливе значення для конкретних регіонів, у той час як інші мають глобальний характер. Зменшення ризиків майбутніх впливів зміни клімату можливе через обмеження темпу та масштабу цих змін [4].

Вперше на міжнародному рівні поняття кліматичних ризиків було визначено в П'ятому оціночному звіті Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК) у 2014 році [5]. Згідно з експертними висновками, кліматичний ризик представляє собою можливість конкретних, пов'язаних із кліматом наслідків (кліматичних впливів), які можуть вплинути на людей, екосистеми, активи, культуру тощо. Крім того, ризики були оцінені в межах від дуже низько-

го до дуже високого рівня для трьох проміжків часу: на даний момент, в найближчій перспективі (до 2030—2040 рр.) і в довгостроковій перспективі (2080—2100 рр.).

Ризики пов'язані зі зміною клімату виникають внаслідок взаємодії небезпечних явищ (пов'язаних з кліматом) з уразливістю та схильністю антропогенних та природних систем. Таким чином, зміни як у кліматичній системі, так і в соціально-економічних процесах, включаючи адаптацію та пом'якшення впливу, є основними визначальними чинниками ризику, вразливості та схильності. Відношення між поняттями "ризик", "небезпека", "вразливість" та "схильність" у мовах кліматичних змін можна відобразити за допомогою схеми (рис. 1).

Враховуючи вищенаведене, варто зазначити, що кліматичні ризики — це ймовірність (протягом певного періоду часу) виникнення порушень у нормальному функціонуванні природних та соціально-економічних систем внаслідок впливу кліматичних змін. Кліматичні ризики можуть приймати різні форми та проявлятися в різних сферах життєдіяльності. За характером прояву ризик може бути раптовим (таким як пожежі, урагани, землетрус) або повільним (наприклад, зсув, підтоплення, посухи, ерозія ґрунту). Розмір та серйозність наслідків великою мірою пов'язана з вразливістю антропогенних та природних систем.

Подібно до багатьох інших країн, Україна стикається з різноманітними кліматичними ризиками, які впливають на різні аспекти суспільства та економіки. Так, за даними міжнародної компанії з оцінки ризиків Four Twenty Seven, було визначено, що до 2040 року в Україні основною кліматичною загрозою може стати водний стрес (зменшення кількості опадів, дефіцит вологи) [6]. Інші найбільш поширені кліматичні небезпеки високого ризику включають тепловий стрес (засухи, спека), повені, підвищення рівня моря, які виникають внаслідок зміни кількості та характеру опадів, а також підвищенні середньорічної температури. Різні види ризиків можуть взаємодіяти між собою, утворюючи складні системні виклики, що вимагатиме розроблення комплексних стратегій адаптації та управління ризиками.

Кліматичні ризики мають значний вплив як на сільськогосподарське землекористування, так і на галузь сільського господарства в цілому. Адже клімат є ключовим фактором для вирощування сільськогосподарських культур та розвитку тваринництва, а також ефективного управління земельними ресурсами. Серед основних впливів кліматичних ризиків на сіль-

ськогосподарське землекористування варто відзначити зменшення урожайності, зміни в розподілі вегетаційних сезонів, нестабільність у розподілі опадів, поширення шкідників та хвороб, обмеження доступу до водних ресурсів, зменшення біорізноманіття тощо [7].

Слід відзначити, що сільськогосподарське землекористування є нестійкою системою. Тому ризик щодо неї варто розглядати як подію, що знижує ступінь взаємодії системи, погіршує зв'язок між її складовими елементами і може призвести до його руйнування. Крім того, ризик системи землекористування можна трактувати як ймовірність настання події або подій, при яких порушення в системі землекористування буде зростати [8].

Сільськогосподарське землекористування є ключовим елементом сільського господарства в Україні та має суттєвий вплив на глобальні економічні, екологічні та соціальні процеси. В умовах зміни клімату ефективне управління ризиками, пов'язаними з кліматом, набуває важливості для забезпечення сталого розвитку та продовольчої безпеки. Тому для оцінювання впливу кліматичних ризиків на сільськогосподарське землекористування та для ефективного управління ними, необхідне проведення їх класифікації.

Класифікація кліматичних ризиків є важливим інструментом для розуміння та управління складністю і різноманітністю викликів, пов'язаних зі зміною клімату. Цей процес включає в себе групування різних видів ризиків на основі їхніх основних характеристик та можливих наслідків.

Основною метою класифікації кліматичних ризиків є найбільш ефективне використання інформації про ці ризики, що може служити фундаментом для визначення потреби в застосуванні різних методів і стратегій управління ними. Вплив кліматичних ризиків, через їхню багатогранність, вважається однією з найскладніших категорій ризиків у контексті господарської діяльності. Тому під час розроблення класифікації кліматичних ризиків слід, з одного боку, враховувати багатоаспектний характер кліматичного впливу, а з іншого — структурувати й систематизувати основні відомості про існуючі ризики та їх взаємозалежності [9].

Виходячи з цього, для забезпечення стійкості сільськогосподарського сектору перед викликами, які приносять зміни клімату в Україні, нами пропонується класифікатор кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні, який охоплює різні аспекти, такі як екстремальні погодні умови, зміни в

Таблиця 1. Класифікатор кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні в Україні (фрагмент)

Код категорії	Код виду	Код типу	Група ризиків	Тип ризиків	Вид ризику	Ймовірність виникнення*
1	2	3	4	5	6	7
01	КЛІМАТИЧНИЙ РИЗИК					
	01.01	Кліматичний ризик у сільськогосподарському землекористуванні				
		01.01.01	1. Екстремальні (високі та низькі) температури	1.1. Збільшення частоти та інтенсивності теплових хвиль влітку	1.1.1. Тепловий стрес для сільськогосподарських культур 1.1.2. Зменшення урожайності	Помірна
				1.2. Приморозки весною та восени	1.2.1. Пошкодження (вимерзання) сільськогосподарських культур 1.2.2. Втрати урожаю	Висока
				1.3. Збільшення кількості спекотних днів	1.3.1. Тепловий стрес 1.3.2. Дефіцит вологи	Помірна
				1.4. Збільшення кількості холодних днів	1.4.1. Ризик для ведення сільського господарства 1.4.2. Заморозки в ранніх та пізніх періодах вегетації	Низька
		01.02.01	2. Збільшення середньорічної температури	2.1. Зміни в розподілі вегетаційних сезонів	2.1.1. Зміна урожайності сільськогосподарських культур 2.1.2. Зміни у розподілі та структуру рослинності	Висока
				2.2. Вплив на біорізноманіття	2.2.1. Зсуви у географічному розподілі біологічних видів 2.2.2. Зміни у взаємодії біологічних видів	Помірна

Примітка:

* Ймовірність виникнення кліматичного ризику, на теперішній час: Висока — надзвичайна ймовірність виникнення ризику (шанс виникнення більший ніж 1 на 20 випадків); Помірна — середня ймовірність виникнення ризику (шанс виникнення становить від 1 на 20 випадків); Низька — малоімовірно, що небезпека виникнення (шанс виникнення становить від 1 на 200 випадків); Невідомо — не спостерігалася небезпека клімату в минулому або не має можливості точно підтвердити цю інформацію на основі доказів або даних.

інтенсивність та розподілі опадів, підвищення температури тощо (табл. 1). Даний класифікатор кліматичних ризиків дозволить кодифікувати інформацію про наявність тих чи інших кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні для розроблення ефективної стратегії оцінювання та управління ризиками.

Коли кліматичний ризик так чи інакше визначено, для прийняття подальших дій необхідно оцінити ймовірність його виникнення. Одним із варіантів вирішення цього завдання є методика, заснована на груповому експертному оцінюванні ступеня виникнення загрози — метод "Дельфі" (Delphi method). Вперше даний метод був розроблений на початку холодної війни (1944 р.) для прогнозування впливу тех-

нологій на ведення війни. Нині, метод "Дельфі" широко використовується в різних корпораціях, університетах та урядових структурах для прогнозування тих чи інших подій у майбутньому [10]. Таким чином, здійснивши опитування групи експертів та об'єднавши їх думки, нами було проведено оцінювання ймовірності виникнення кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні, розподіливши їх за ступенями виникнення: високий, помірний, низький та невідомий (див. табл. 1).

Загалом, процес оцінки ризику зазвичай включає три етапи: ідентифікацію ризику (виявлення, розпізнавання та опис ризиків); аналіз ризику (оцінка ймовірності виникнення та серйозності можливих

наслідків); оцінювання ризику (порівняння рівня ризику з критеріями для визначення його прийнятності). При цьому сам ризик може оцінюватися в одиницях ймовірності, в одиницях економічного (фінансового) збитку, а також в одиницях шкоди здоров'ю людини або екосистемі [4]. Розмір збитків або втрат визначається на основі характеристик величини і масштабів потенційних негативних наслідків кліматичних ризиків.

Нині проблема оцінки та управління кліматичними ризиками є актуальною як для всієї території України, так і для окремих регіонів та галузей економіки зокрема [11]. Важливість цього питання набуває особливого значення у контексті вимог, встановлених у статті 365 Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, а також

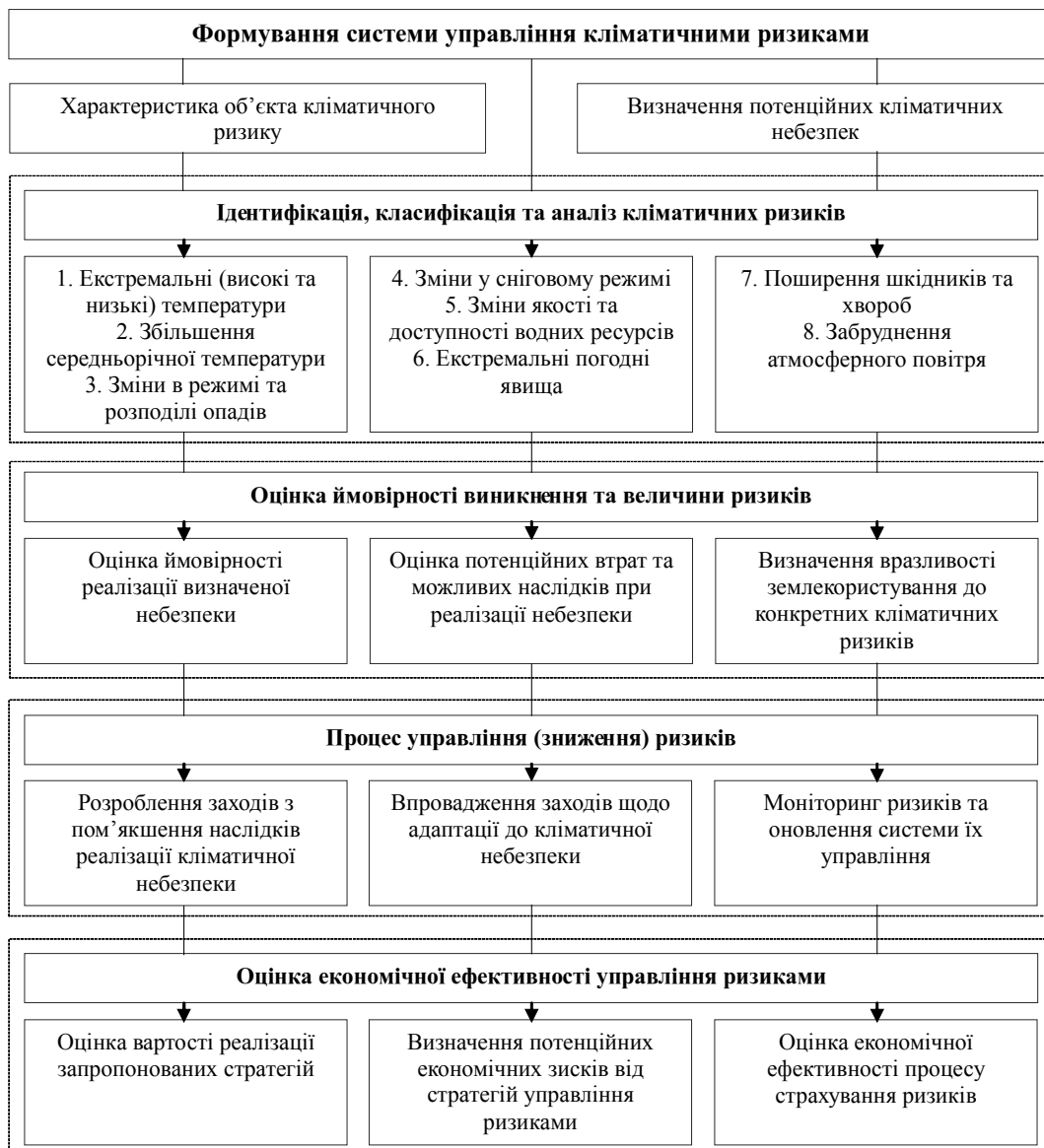


Рис. 2. Загальна концепція формування системи управління кліматичними ризиками у сільськогосподарському землекористуванні

у рамках Цілі 13 "Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками" Порядку денного в галузі розвитку на період до 2030 р., який був прийнятий на Саміті ООН у вересні 2015 р.

Таким чином, на основі проведеної ідентифікації (класифікації) кліматичних ризиків та наведених методичних підходів до їх оцінювання, нами розроблено загальну концепцію формування системи управління ризиками, кінцевою метою якої є забезпечення сталого функціонування сільськогосподарського землекористування (рис. 2).

Система управління кліматичними ризиками представляє собою структурований набір заходів, що включає визначення цілей ризику, виявлення ймовірності виникнення небезпеч-

них подій, аналіз навколишнього природного середовища, визначення ступеня та масштабу ризику, вибір стратегії управління ризиком, а також формування методів зменшення негативного впливу (нейтралізації або мінімізації) на ризик [12].

Загальна концепція створення системи управління кліматичними ризиками включає чотири етапи: 1) аналіз основних видів кліматичних ризиків та визначення їхнього впливу на сільськогосподарське землекористування; 2) визначення рівня ризиків і потенційного розміру збитків (втрат); 3) визначення найефективнішого методу управління та встановлення шляхів відшкодування компенсації майбутніх збитків (втрат); 4) оцінка економічної ефективності управління кліматичними ризиками. На

нашу думку, такий підхід дозволить для кожної громади в Україні ефективно здійснити просторовий розподіл кліматичних ризиків та сформувати заходи щодо адаптації сільськогосподарського землекористування до визначеної кліматичної небезпеки.

Таким чином, ефективне управління кліматичними ризиками, що базується на результатах їх кількісного та якісного оцінювання, вважається одним з ключових елементів у розробці заходів адаптації до зміни кліматичних умов. Загалом, можна виокремити основні стратегії адаптації до сучасних та майбутніх змін клімату: жорсткі стратегії, що передбачають розвиток інфраструктури, більш стійкої до впливу клімату; гнучкі стратегії, що включають удосконалення систем управління ризиками, створення системи координаційних установ та організацій для реагування на кліматичні виклики і розроблення інтегрованих рішень, а також забезпечення відповідного фінансування та страхування.

На сьогодні страхування є одним з основних напрямків управління кліматичними ризиками. Страхування вважається ефективним засобом передачі та розподілу ризику, адже це істотно спрощує процеси відновлення об'єктів економіки та соціальної сфери на території, яка постраждала від впливу небезпечних природо-кліматичних явищ.

У багатьох країнах світу активно розвиваються системи страхування кліматичних ризиків для сільського господарства, туризму, житлового сектора, системи охорони здоров'я та інших галузей. Проте в Україні система страхування таких ризиків не досить розвинена через обмежену фінансово-матеріальну базу страхових компаній та значну невизначеність в оцінюванні кліматичних ризиків. У зв'язку з цим, проведення об'єктивного аналізу ризиків набуває особливого значення. Оцінка кліматичного ризику, яку виконують для страхових компаній, не лише забезпечує очевидний економічний ефект, але також служить засобом привертання уваги до потенційних небезпек, сприяє підвищенню рівня обізнаності суспільства та відкриває нові можливості для управління ризиками.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

В умовах надзвичайних темпів глобального потепління та зростаючого впливу цього явища на економіку України, питання аналізу та класифікації кліматичних ризиків у діяльності аграрних підприємств стають вкрай важливи-

ми. Виходячи з цього, нині актуальним завданням є розробка системи класифікації кліматичних ризиків, яка не лише визначатиме та узагальнюватиме інформацію про кліматичні ризики, але й забезпечить швидке та ефективне реагування на наявні їх небезпеки.

Запропонований класифікатор дає змогу вести облік кліматичних ризиків у рамках діяльності сільськогосподарського підприємства, його основних підсистем з використанням відповідного класифікаційного коду. До потенційних основних переваг запропонованого підходу відносяться можливість автоматизації процесів збору, обробки вихідних даних та методів аналізу ризиків і складання звітності. Крім того, отримана на основі класифікації та оцінки кліматичних ризиків інформація може сприяти ефективному управлінні цими ризиками, розробленню та впровадженню стратегії адаптації до кліматичних змін, а також застосування передових практик у сфері кліматичної безпеки.

Література:

1. COP28: Key outcomes agreed at the UN climate talks in Dubai. Carbon Brief clear on climate. URL: <https://www.carbonbrief.org/cop28-key-outcomes-agreed-at-the-un-climate-talks-in-dubai/> (дата звернення: 19.01.2024).
2. Wmo Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970—2019). World Meteorological Organization (WMO). Geneva 2, Switzerland. 2021. P. 90. URL: <https://sidsport-climateadapt.unctad.org/wp-content/uploads/2022/06/WMO-ATLAS-OF-MORTALITY-AND-ECONOMIC-LOSSES-FROM-WEATHER-CLIMATE-AND-WATER-EXTREMES-1970%E2%80%932019.pdf>.
3. Ovcharuk V., Gopchenko E., Kichuk N., Shalirzanova Z., Kushchenko L. and Myroschnichenko M. Extreme hydrological phenomena in the forest steppe and steppe zones of Ukraine under the climate change, Proc. IAHS. 2020. № 383. P. 229—235. URL: <https://doi.org/10.5194/piahs-383-229-2020>.
4. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. 548 с.
5. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. 151 pp. URL: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/>

SYR_AR5_FINAL_full.pdf (дата звернення: 29.01.2023).

6. Every Country Has Its Own Climate Risks. What's Yours? The New York Times Company. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/01/28/opinion/climate-change-risks-by-country.html> (дата звернення: 31.01.2024).

7. Погорєлова О. В. Заходи підвищення стійкості до кліматичних впливів з метою забезпечення продовольчої безпеки та якісного харчування. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2022. Вип. 42. С. 112—119.

8. Євсюков Т. О., Мартин А. Г. Концептуальні засади безпечного землекористування. Землеустрій і кадастр. 2010. № 1. С. 26—29.

9. Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts. McKinsey Global Institute. January 2020. P. 164. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/climate%20risk%20and%20response%20physical%20hazards%20and%20socioeconomic%20impacts/mgi-climate-risk-and-response-full-report-vf.pdf>.

10. Горбатенко В., Петренко І. Метод "Делфі" та специфіка його застосування у прогностичних розробках. Політичний менеджмент. 2008. № 6. С. 174—182.

11. Трохимова І. В. Адаптація до змін клімату: наслідки, вразливість, ризики. Екологічна безпека та природокористування. 2011. Вип. 7. С. 128—135.

12. Гончаров І. В. Ризик та прийняття управлінських рішень. Харків: НТУ "ХПІ", 2003. 150 с.

References:

1. Carbon Brief clear on climate, (2023), "COP28: Key outcomes agreed at the UN climate talks in Dubai", available at: <https://www.carbonbrief.org/cop28-key-outcomes-agreed-at-the-un-climate-talks-in-dubai/> (Accessed: 19 January 2024).

2. World Meteorological Organization (WMO), (2021), Wmo Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970—2019), Geneva, Switzerland, available at: <https://sidsport-climateadapt.unctad.org/wp-content/uploads/2022/06/WMO-ATLAS-OF-MORTALITY-AND-ECONOMIC-LOSSES-FROM-WEATHER-CLIMATE-AND-WATER-EXTREMES-1970%E2%80%932019.pdf> (Accessed: 19 January 2024).

3. Ovcharuk, V., Gopchenko, E., Kichuk, N., Shakirzanova, Z., Kushchenko, L. and Myrosch-nichenko, M. (2020), "Extreme hydrological

phenomena in the forest steppe and steppe zones of Ukraine under the climate change", Proc. IAHS, vol. 383. pp. 229—235. <https://doi.org/10.5194/piahs-383-229-2020>.

4. Stepanenka, S. M. and Pol'ovoho, A. M. (2018), Klimatychni ryzyky funktsionuvannya haluzey ekonomiky Ukrayiny v umovakh zminy klimatu [Climatic risks of the functioning of Ukrainian economic sectors in the context of climate change], Odessa State Ecological University, Odesa, Ukraine.

5. Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (2014), Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, IPCC, Geneva, Switzerland, available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf (Accessed: 29 January 2023).

6. The New York Times Company (2021), "Every Country Has Its Own Climate Risks. What's Yours?", available at: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/01/28/opinion/climate-change-risks-by-country.html> (Accessed: 31 January 2024).

7. Pohoryelova, O. V. (2022), "Measures to increase resilience to climate impacts while ensuring food security and quality nutrition", Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu, vol. 42, pp. 112—119.

8. Yevsyukov, T. O. and Martyn, A. H. (2010), "Conceptual principles of safe land use", Zemle-ustriy i kadastr, vol. 1, pp. 26—29.

9. McKinsey Global Institute (2020), "Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts", available at: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/climate%20risk%20and%20response%20physical%20hazards%20and%20socioeconomic%20impacts/mgi-climate-risk-and-response-full-report-vf.pdf> (Accessed 27 January 2024).

10. Horbatenko, V. and Petrenko, I. (2008), "The Delphi method and the specifics of its application in forecasting", Politychnyy menedzhment, vol. 6, pp. 174—182.

11. Trokhymova, I. V. (2011), "Adaptation to climate change: consequences, vulnerability, risks", Ekologichna bezpeka ta pryrodokorystuvannya, vol. 7, pp. 128—135.

12. Honcharov, I. V. (2003), Ryzyk ta pryynyattya upravlyns'kykh rishen' [Risk and management decision-making], National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 07.04.225 р.