

## ТЕРМІНОЛОГІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО БАГАТОВИДНОГО ЯВИЩА «РИЗИК»

У роботі зроблена спроба змінити традиційний підхід до розуміння поняття «ризик» - від імовірнісних методів його оцінки до подійних, які вже давно завоювали для себе місце в науковому та прикладному середовищі за допомогою дослідження та застосування у різних галузях діяльності. За основу запропонованої методики прийнято подійний підхід, в якому основна роль відводиться послідовності подій у їх тимчасовій залежності, причинно-наслідкових зв'язків, що змінюються у часі від прогнозованого до реального, а також ентропійного підходу, що забезпечує смислове наповнення поняття «ризик» інформацією про достовірність та передбачуваність, серед прогнозованих подій у момент часу, нескінченно наближений до сьогодення. Вивчено синонімічність терміну та його семантичний та функціональний зміст для різних систем та сфер застосування; виділено однозначні властивості основних синонімів і функцій, а також суб'єктно-об'єктна складова описів шуканого терміну, що найчастіше зустрічаються. Подано функціональну модель процесу ризикутворення в подієво-логічній системі координат: час, інформація, енергія. Наведено результати дослідження експертних оцінок різних інтерпретацій терміну «ризик» у порівнянні з їхньою пріоритетністю у споживача у зазначеній системі координат. Кінцевим результатом роботи є запропоноване поняття терміна «ризик», яке ґрунтується на таких властивостях як бінарність, очікуваність, дихотомічність, невизначеність та векторність у координатах «час-інформація-ентропія», які в сукупності становлять основу можливих ризиків у їх тимчасовій інтерпретації для конкретної системи.

**Ключові слова:** ризик, подія, невизначеність, час, ентропія, інформація, очікуваність ризику, синонімічність.

**Постановка проблеми.** Ризик як невід'ємна складова будь-якої людської діяльності підлягає системному дослідженню як з погляду методології, так і в прикладному сенсі. При цьому виникає суперечність між змістовним призначенням цього терміну, яке, як правило, орієнтоване на імовірнісний метод оцінки цього показника, та його практичним застосуванням, яке майже ніколи не орієнтується на імовірнісні характеристики та спрямоване на користь прикладних параметрів. Наприклад, економічні ризики орієнтовані такі параметри системи, як збитки, фінансові втрати, додаткові прибутки та ін. авторитет, інші гуманістичні показники. З огляду на те, що смислове наповнення терміну ризик останніми роками зміщується у бік прикладних показників, слід шукати нові форми визначення самого поняття «ризик», чому і присвячена дана робота.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Будь-який вид людської діяльності легко уявити у вигляді ланцюжка послідовних у часі подій, основу яких – прийняття рішення, що й призводить до конкретної події, зокрема, що з ризиком. При цьому невід'ємними складовими цієї діяльності, в обов'язковому порядку, є тимчасовий фактор, енергія, її якість та вид, а також інформація про систему [1, 2, 3]. Найчастіше визначення ризиків ґрунтується на ймовірнісних методах його оцінки, які, як правило, мають простфактумний характер [4]. Це обмежує можливості для оцінки реального ризику, прийняття відповідних та своєчасних рішень щодо його блокування, що є актуальним для багатьох прикладних областей, де потрібне прийняття відповідних практичних рішень.

**Мета роботи:** сформувати змістовий термін «ризик» на підставі сучасних методологічних принципів аналізу послідовності подій, що становлять основу ризикоутворення поза полем його ймовірнісних методів оцінки.

**Основний зміст.** Ризик є похідною від деякого різноманіття понять, що склалися історично та мали деяку змістовну ієрархію. Розглянемо послідовність наступних синонімічних та супутніх їм термінів (рис. 1): загроза (1), небезпека (2), ризик (3), невизначеність (4), випадковість (5), подія (6), ймовірність події (7), ухвалення рішення (8), певна даність (9).

Ця послідовність є дуже об'єктивною у семантичному сенсі, а й функціонально, коли кожне наступне поняття є похідним від попереднього. Наприклад, ризик стає не тільки синонімом слів «загроза» або «небезпека». Він доповнює ці попередні терміни новим змістом та більш розвиненим смисловим наповненням. Те саме відноситься до смислового ланцюжка: «невизначеність-випадковість-подія-певна даність», або ланцюжка «подія-ухвалення рішення-певна даність» і т.д. Ступінь реалізації події, її правильність і, зрештою, – правильність прийнятого рішення залежить від безлічі причинно-наслідкових зв'язків, зокрема, і стану зовнішнього середовища, і може або дати, або дати необхідний результат. Ця частина нашої термінологічної послідовності, власне, і відповідає за результат: якою буде подія, пов'язана з прогнозованим ризиком.

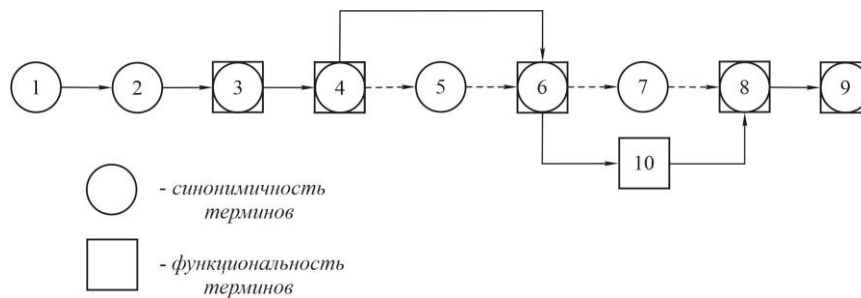


Рисунок 1 – Синонімічна та функціональна послідовність термінів, пов'язаних з поняттям «ризик» (позначення за текстом).

Таким чином, з'являється доповнений термінологічний ланцюжок однозначних функціональних термінів: ризик (3), невизначеність (4), подія (6), причинно-наслідкові відносини (10), ухвалення рішення (8), і, зрештою – реальна визначеність (9).

Об'єднання цих двох ланцюжків дають деяке уявлення про значущість кожного з термінів, що оперуються нами. Поняття загроза та небезпека, як терміни, що передують за своїм змістом терміну, ризик не викликають заперечень (рис. 1). Але, очевидно, що з перетині семантичної і функціональної ланцюжків з'являються окремі терміни, які, хіба що, випадають із цього логічного ланцюга.

Розглянемо такий термін як "невизначеність". Невизначеність у системі означає недостатність інформації, отже, високий рівень зміни ентропії самої системи. Визначеність характеризується наявністю достатньої інформації про систему або її зміни та, відповідно, зниженням зміни ентропії системи до нульової позначки. Те саме стосується і енергії системи. У загальному випадку, невизначеність та передбачуваність події дають значний розкид даних про можливі джерела та способи перетворення енергії для реалізації цієї події, а значить, зміна ентропії таких систем велика. І, навпаки, що більш конкретним є ризикова подія при наближенні до його реалізації, тим паче конкретними є джерела й способи перетворення енергії, чим забезпечується локалізація зміни ентропії. У основі таких відносин у разі лежить ставлення «невизначеність – цілком певне подія»

Головним генератором ризику майже завжди є людина, її цілеспрямовані дії. Іншим генератором ризику є зовнішнє довкілля, зокрема, природа. І те й інше джерела ризику є переважно спонтанними, носять характер випадковості і невизначеності. Подолання ризику представляється як одного із способів вирівнювання таких випадкових процесів з невизначеності у певний стан, як і людської діяльності, і у природному оточенні. Окремі з цих складових, а саме час, інформація та енергія (дві останні - у вигляді інтегрального показника зміни ентропії системи), а також причинні зв'язки в сукупності, є основою для прийняття рішення з певною часткою ризику (рис.2). Результатом такого рішення є подія, яка шляхом реалізації в даний час переходить зі стану невизначеного в стан події або визначеності, що відбулася. Таким чином, поняття «ризик» легко зводиться до його конкретного змістового змісту в залежності від предмета додатка і має кількісне значення у вигляді двійкового коду.

Головною відмітною ознакою у всіх опосередкованих випадках є те, що кількісною оцінкою ризику залишається бінарне відношення "1; 0", що означає наявність або відсутність ризику в системі. У подієвому ризику також є своя бінарність, як ще нереалізований, але реальний ризик «1» у певній віддаленій невизначеності, і реалізована нульова ризик-подія «0» у часі  $T_H$ .

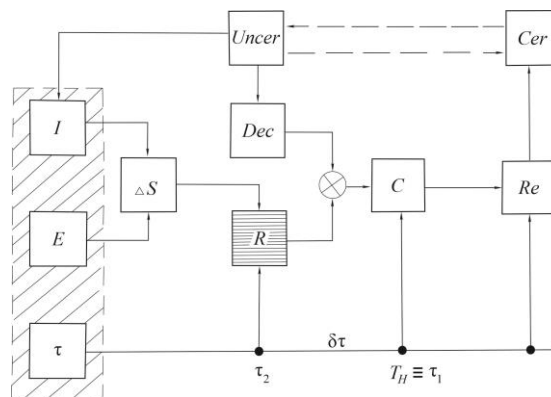


Рисунок 2 – Функціональна схема ризикутворення у логічній системі. I – інформація (information); E – енергія (energy);  $\tau$ -час;  $\Delta S$ -зміна ентропії; R – ризик; Dec – ухвалення рішення (decide); C – подія; Re - результат (result); Cer – визначеність (certainty); Uncer - невизначеність (uncertainty).

Підтверджуючи мимоволі перехідний «певно-невизначений» стан системи П. Бернстайн описував ризик як сигнал до оволодіння стратегією поведінки в умовах невизначеності незалежно від ступеня оволодіння майбутнім [5]. Значить ризик, у загальному розумінні, це позначення перехідного процесу.

Поняття ризику властивий дуалізм. Зокрема, у літературі наголошується на дихотомізмі самого терміну «ризик» [6]. Типові пари "удача-втрата", "виграш-програш", "небезпека-безпека" свідчать про те, що ми маємо справу саме з цією властивістю. Ризик часто визначають як ситуацію вибору.

Ми стверджуємо, що подієві властивості ризику такі, що власне подія, як попередник інформації про негатив чи позитив, відрізняється від семантичного стану поняття ризик. Ризиком, у даному випадку якраз є не сама подія, а її очікування. Причому очікування ризикової події має дихотомічний характер, тобто має дуальне наповнення.

Розібратися в об'єктивності та застосовності тих чи інших термінів «ризик» за літературними джерелами можна лише в сукупності з результатами прямих експертних висновків від імені тих, хто ними постійно користується у своїй роботі. Досвід таких фахівців, з одного боку, звичка роботи з усталеними поняттями, часта незадоволеність одержуваними

## Екологічна безпека

стандартними результатами, що дають мало можливостей для аналітичного дослідження та практичних результатів, з іншого боку, роблять їхню думку цілком об'єктивною там, де стоїть питання про правила та термінології.

Нам вдалося зібрати думки 42 експертів у зазначених галузях, включаючи науковців та практикуючих фахівців у ризик-інжинірингу та консалтингу. Деякі оцінки експертів відбиралися з зручних літературних джерел і доповнювалися до наявних.

Експертна оцінка тих чи інших термінів для поняття «ризик», обсягом 60 балів, виставлялася за шкалою, порівнянної з вихідною шкалою частоти публікацій у доступній літературі (приблизно 0÷64 доступних публікацій). Це дозволяло порівнювати актуальність різних термінологічних варіантів, що застосовуються в літературі з їхньою суб'єктивною популярністю серед практичних фахівців та науковців у галузі ризикології.

Умовна різниця між величиною експертної оцінки та фактичним індексом згадки конкретного типу терміну «ризик» може розглядатися як деяка функція очікування ( $\pm\Delta$ ). Якщо експертна оцінка терміну перевищує кількість публікацій на цю тему, це може бути для фахівців інформацією про актуальність та перспективи у таких формулюваннях. І навпаки, якщо експертна оцінка нижча за кількість зіставних і доступних смислових публікацій, це можна оцінювати як зниження актуальності таких інтерпретацій шуканого терміну.

Таблиця 1 – Об'єктність та належність поняття «ризик» у доступній науковій літературі та експертних оцінках

№ з/п	Об'єктна приналежність терміну «ризик»	Літературні посилання	Експертна оцінка (60 балів)	Показник очікування, $\Delta$ , ( $\pm$ )
1	Ризик як реалізація загрози	64	38	(-26)
2	Ризик як ймовірність зміни доходів, збитки	57	44	(-13)
3	Ризик як ймовірність події	44	53	(+9)
4	Ризик здійснення події, пов'язаної з порушенням функціонування системи	38	55	(+17)
5	Ризик як частотна характеристика події	29	28	(-1)
6	Ризик як кількість небажаних втрат залежно від обставин	25	29	(+4)
7	Ризик як невизначеність подій	16	36	(+20)
8	Ризик як ймовірність події за умови настання іншої події	11	14	(+3)
9	Ризик як похідна від вірогідності на суму наслідків	10	4	(-6)
10	Ризик, як відповідність між актуальним сьогоденням та невизначеним майбутнім	2	5	(+3)

Якщо згрупувати окремі ознаки ризиків, що найчастіше зустрічаються в літературних джерелах за ступенем їх спаду, та співвіднести їх з результатами експертних оцінок, які дають фахівці, пов'язані з ризик-інжинірингом та науковими дослідженнями в цій галузі (табл.1), можна зробити деякі висновки про переваги, що надаються тим чи іншим формулюванням поняття «ризик».

Відразу звернемо увагу на загальну тенденцію: що менше посилань у літературі, то загалом нижче і експертна оцінка для конкретного поняття ризику. Найчастішими у літературі є посилання ризик як реалізацію загрози (у виробничих системах) та її впливом геть

економічні показники системи (поз.1 і 2, табл.1). При цьому експертні оцінки цих двох формулювань далеко не найвищі, що вказує на незадоволеність думки експертів при їх застосуванні.

Звертає увагу висока оцінка експертів на терміни ризиків, пов'язані з порушенням роботи системи (поз.4 табл.1), як основи для аварій, несприятливих результатів роботи, людських жертв, економічних втрат тощо. І функція очікування цього терміну «ризик» досить високий ( $\Delta=+17$ ).

І навпаки, ризики, пов'язані з подійністю, як їхньою основою, займають поки що невелику нішу в прикладній літературі, але при цьому їхня актуальність у експертів досить висока в порівнянні з іншими термінологіями (поз.3, табл.1).

Важливі для нас формулювання ризику, пов'язані з таким терміном, як невизначеність (поз.7, табл.1), також отримали свою оцінку в експертному середовищі, особливо за матеріалами деяких науково-практичних конференцій. Умовна різниця між експертною оцінкою та кількістю літературних посилань як показник очікування для сьомої позиції (невизначеність ризику) максимальна для цього аналізу і становить 20 пунктів. Для порівняння, таке формулювання терміну «ризик», як подієвий мікст (восьма позиція в табл. 1) має такий своєрідний індекс очікування лише у 3 пункти.

Не найвищі оцінки та частота згадок у літературі свідчать про можливий резерв цього напрямку у майбутніх дослідженнях. Ця робота в цьому плані виявиться дуже корисною для фахівців. Орієнтація на подійність, як суб'єктність поняття ризику може бути дуже корисною багатьом міжгалузевих і функціональних термінологій, які у літературних джерелах. Прикладом наочності є рис. 3.

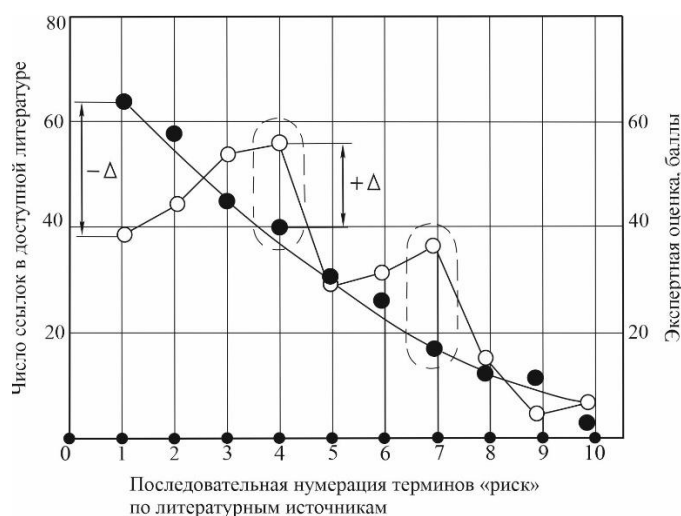


Рисунок 3 – Графічне відображення згадуваності у літературі окремих термінів «ризик», в порівнянні з експертними оцінками фахівців.

Досить високу експертну оцінку отримують формулювання терміну «ризик», які пов'язані з подієвими орієнтирами. При цьому далеко не лідируючі позиції, як у літературі, так і в експертних оцінках, займають ймовірнісні і частотні характеристики цього поняття, що найчастіше зустрічаються. Багаторазово експлуатовані в різних джерелах, ці поняття можливо вже не влаштовують дослідників не просто за кількісним змістом, а за фактичним смисловим наповненням результатів досліджень або інжинірингових експертиз. До цього нас підштовхує і приклад численних методів досліджень у ризик-інжинірингу стосовно економічних, фінансових, страхових компаній, які у своїй роботі вже давно відійшли від імовірнісно-



статистичних методів аналізу ризиків у напрямку якісного вивчення показників ризику. При цьому до кількісних параметрів, якими оцінюється ризик, все частіше відносять суто економічні показники – збитки, втрата, дохід, економічна ефективність та ін.

У цій роботі, а також у джерелі [7] розглянуто три такі позиції: події, час, ентропію системи, що виражається через зміни інформації та енергії.

Виходячи з матеріалів, опублікованих раніше, дамо поняття ризику в такий спосіб. Ризик розглядається як бінарне відображення суб'єктивної очікуваності події на межі невизначеності. Ризик, як подієва характеристика, є похідною від функції стріли часу та мінімізації зростання ентропії у напрямку його певного стану. Графічна інтерпретація цього терміна представлена на рис.4. Уточнене визначення терміна «ризик» може мати такі значення.

Ризик - це бінарне відображення суб'єктивної очікуваності події на межі невизначеності, в основі якої лежать тимчасові та ентропійні зміни у напрямку його певного стану. Визначення виходить дуже непростим, але максимально точним з позиції подійності ризику. Більш спрощене та зрозуміле визначення терміну «ризик» буде дано нижче.

Бінарність відображення в понятті «ризик», що відноситься до деякої події, як «невизначеність - певна подія» або «1;0», залежить від часових рамок цієї події та рівня її конкретизації, що визначається, як зміна ентропії системи за нескінченно малий часовий відрізок ( $\delta\tau$ ) [7].

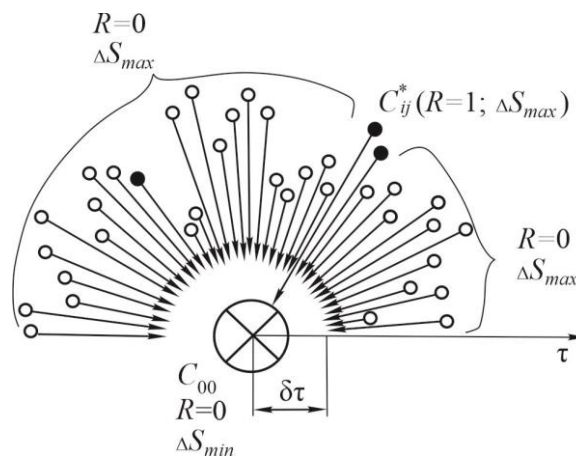


Рисунок 4 – Графічний зміст терміну «ризик» у координатах «подія-час-ентропія».

Тут:  $C_{ij}$  - поточний стан події у складі передбачуваних у майбутньому ( $i$  – порядок тимчасового інтервалу;  $j$  – ранг події);  $C_{00}$  – подія, що відбулася, у складі передбачуваних ризикових ( $C_{ij}^*$ );  $\Delta S$  - зміна ентропії стану системи при переході від невизначеності до цілком певного стану;  $\delta\tau \rightarrow 0$  - нескінченно малий інтервал часу, що відокремлює невизначеність від цілком певного стану системи.

Певний інтерес у понятті «ризик» представляє термін «суб'єктивне...». Він відбиває варіативність можливостей різних подій з рівнозначно гаданих, у тому числі лише одне може статися як ризикове у час  $T_n$ . Тимчасові та ентропійні зміни в системі свідчать про те, що поява ризикової події є процесом динамічним і залежить від зміни цих параметрів. Властивості динамічності системи відповідає і застосування терміну «очікуваність події» як один із реальних варіантів процесу переходу від невизначеності до певної події. Отже, запропонована інтерпретація терміну «ризик» відповідає тим властивостям цього поняття, які були розглянуті у цій роботі.

## Екологічна безпека

Слід зазначити ще одну якість ризику подій у тимчасовій ієрархії. Ризик – поняття векторне, односпрямоване та збігається у напрямку з вектором подій. Цим повністю виправдовує злиття «ризик подієвий», векторно спрямований з передбачуваного майбутнього для такої події в даний час, що відбувається в момент часу  $T_n$ . На перший погляд, складність такого технічного визначення терміну «ризик» та його пояснення пов'язані з кількістю визначальних показників – час, подія, енергія, інформація, ентропія. Але кожне з них активно по відношенню до цього терміну і є його невід'ємною складовою. В даному випадку можна представити дуже спрощене позначення терміну "ризик" наступним чином:

Ризик – це альтернативне відображення суб'єктивної очікуваності події на межі невизначеності у напрямку його певного стану.

У такому визначенні залишається очевидною часова та векторна залежності, у спрощеній формі включені в термін та позначені словом «очікуваність». Формулювання містить поняття дуалізму та ентропії, пов'язаних словосполученням «альтернативне (бінарне) відображення». Зберігається поняття подійності терміну. Тобто і другий спрощений вид формулювання поняття «ризик» майже не відрізняється від раніше запропонованих. Але його зміст стає зрозумілим для гуманітарної спільноти.

Можливо, такі визначення мають право на подальший розвиток, але ми впевнені, що це правильний шлях у вирішенні дуже непростої проблеми – термінологізації сучасного різноманітного явища – «ризик».

## ВИСНОВКИ

Таким чином, можна стверджувати, що позначене нами формулювання терміна «ризик» у параметрах: час, подія, ентропія, як парадигма відповідальності людини за процеси та результати своєї активної діяльності, відповідає запитам суспільства на певний рівень безпеки, і полягає одним з головних основ його свого існування як біологічного виду. Підсумком роботи є запропоноване поняття терміну «ризик», яке ґрунтується на таких властивостях як бінарність, очікуваність, дихотомічність, невизначеність та векторність у координатах «час-інформація-ентропія», які в сукупності становлять основу можливих ризиків у їх тимчасовій інтерпретації для конкретної системи.

### Список використаних джерел

1. Найт Ф.Х. Риск, неопределённость и прибыль. М.: Дело, 2003. 359 с.
2. Sommestad T., Ekstedt M., Johnson P.A. Probabilistic relational model for security risk analysis, Computer & Security, 2010. Vol. 29. №6. P. 659-679.
3. Миков Д.А. Управление информационными рисками в системах дистанционного мониторинга состояния объекта. Канд. Дисс. М.: МГТУ им. Баумана. 2018. 156 с.
4. Абрамов М.А. Вероятностная оценка как средство управления системой защиты информационных ресурсов предприятия // Информационные технологии и математическое моделирование: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Анжеро-Судженск: Издательство Томского университета, 2010. - С. 3-7.
5. Бернштейн П. Против богов. Укрощение риска. М.: Олимп-бизнес. 2002. - С.19.
6. Волченко В.В. Риск в опыте философской рефлексии.//Научно-методический электронный журнал «Концепт», - 2016. Т. 11, С. 1181-1185. URL:<http://e-koncept.ru/2016/86255.htm>

7. Волошин В.С., Лямзин А.В. Риски, события, энтропия. //«Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі». Науково-практична конференція. Херсон, 2021. - С.337-339.

8. Делез Ж. Логика смысла / Науч. ред. Я. Б. Толстов. Пер. Я. И. Свирского. — М.: Изд. Центр «Академия», 1995.

**Voloshyn V. S., Danilova T. G.**

## **TERMINOLOGY OF THE MODERN MULTIDIMENSIONAL PHENOMENON OF "RISK"**

*In the work, an attempt is made to change the traditional approach to understanding the concept of "risk" - from probabilistic methods of its assessment to event-based ones, which have long won a place for themselves in the scientific and applied environment with the help of research and application in various fields of activity. The basis of the proposed methodology is the event-based approach, in which the main role is given to the sequence of events in their temporal dependence, cause-and-effect relationships that change over time from the predicted to the real, as well as the entropy approach, which ensures the meaningful filling of the concept of "risk" with information about reliability and predictability, among predicted events at a moment in time, infinitely close to the present. The synonymy of the term and its semantic and functional meanings for various systems and fields of application have been studied; unequivocal properties of the main synonyms and functions are highlighted, as well as the subject-object component of the most frequently encountered descriptions of the searched term. A functional model of the risk creation process in the event-logical coordinate system: time, information, energy is presented. The results of the research of expert evaluations of various interpretations of the term "risk" in comparison with their priority for the consumer in the specified coordinate system are given. The final result of the work is the proposed concept of the term "risk", which is based on such properties as binary, expected, dichotomous, uncertain and vectorial in "time-information-entropy" coordinates, which together form the basis of possible risks in their temporal interpretation for a specific system.*

**Keywords:** risk, event, uncertainty, time, entropy, information, risk expectation, synonymy.

*Стаття надійшла 09.12.2023 р.*