

РИЗИК ЯК КІЛЬКІСНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Небезпека – це негативна властивість живої та неживої матерії, здатність заподіяти шкоду самій матерії: людям, природному середовищу, матеріальним цінностям



Джерелами небезпек є природні процеси і явища, техногенне середовище та дії людей. Небезпеки реалізуються у вигляді енергії, речовини та інформації, вони існують в просторі і в часі. Людина безперервно впливає на середовище проживання своєю діяльністю і продуктами діяльності (технічними засобами, викидами різних виробництв і т. п.), генеруючи в середовищі існування антропогенні небезпеки. Чим вище перетворююча діяльність людини, тим вище рівень і число антропогенних небезпек – шкідливих і небезпечних (травмуючих) чинників, які впливають на людину і навколишнє середовище.



Наслідком прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю, шкодою природному чи техногенному середовищу, дезорганізуючим впливом на суспільство або життєдіяльність окремих людей.

Наслідки, або ж кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою, залежать від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей, що знаходились у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних (в, тому числі і природних) цінностей, що перебували там, природних ресурсів, перспективності зони тощо.

З метою уніфікації будь-які наслідки визначають як шкоду. Кожен окремий вид шкоди має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо.

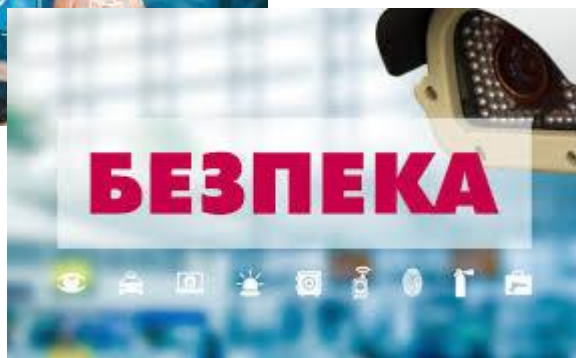
Безпека – це стан діяльності, при якій з певною ймовірністю виключений прояв небезпек.

Під **ідентифікацією небезпек** розуміється процес виявлення і встановлення кількісних, тимчасових, просторових і інших характеристик, необхідних і достатніх для розробки профілактичних і оперативних заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності.

У процесі ідентифікації виявляються номенклатура небезпек, ймовірність їх прояву, просторова локалізація (координати), можливий збиток та інші параметри, необхідні для вирішення конкретного завдання.



«Яка безпека є достатньою?»



Отже, безпека є насправді відносним поняттям того, що не існує абсолютної безпеки для всіх обставин та умов. Просте запитання: «Яка безпека є достатньою?» не має простої відповіді. Вираз «безпека на 99,9%», що використовується для означення високого рівня гарантії або низького рівня ризику, особливо в рекламі, не може вважатися коректним.

Для того, щоб визначити серйозність небезпеки, існують різні критерії.

Ризик – це міра небезпеки, що представляє собою поєднання ймовірності негативної події і тяжкості її наслідків.

Оцінка ризиків являє собою процес систематичного оцінювання джерел небезпеки, наявних на робочому місці або таких, що виникають в процесі життєдіяльності людини, з подальшою розробкою коригувальних заходів, що знижують ризик до прийнятного рівня.

3 точки зору безпеки це означає, що чим частіше виникає небезпека і чим вище тяжкість наслідків, тим ризик, пов'язаний з цією небезпекою буде вище.



Класифікація ризиків



Ризик (R) визначається як відношення кількості подій з небажаними наслідками (n) до максимально можливої їх кількості (N) за конкретний період часу:

$$R = n/N$$

Наведена формула дозволяє розрахувати розміри загального та групового ризику. При оцінці загального ризику величина N визначає максимальну кількість усіх подій, а при оцінці групового ризику — максимальну кількість подій у конкретній групі, що вибрана із загальної кількості за певною ознакою. Зокрема, в групу можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть скласти також транспортні засоби одного типу; один клас суб'єктів господарської діяльності тощо.

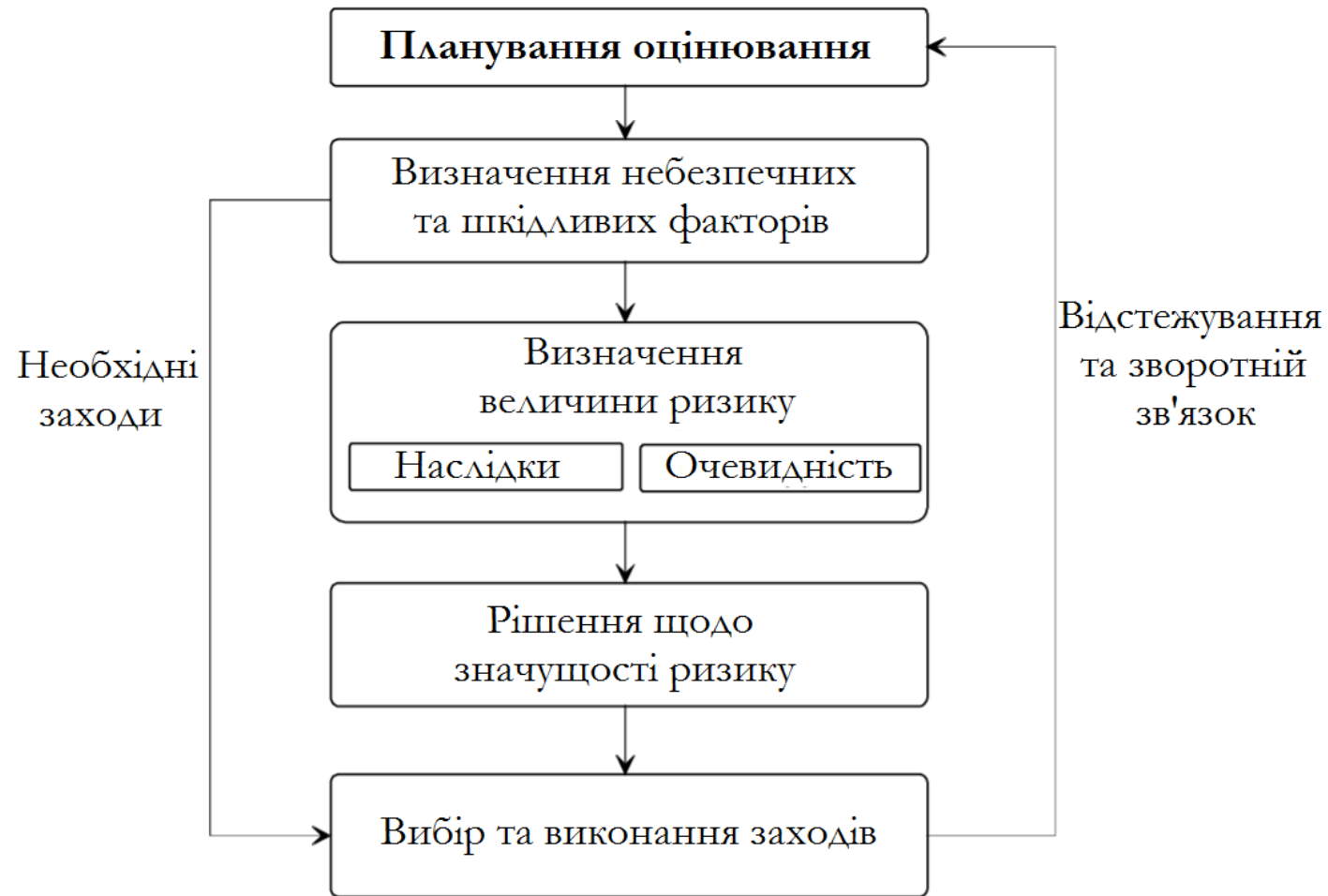
Приклад:

$$R = \frac{n}{N}$$

Визначити імовірність загибелі людини при проживанні і роботі в м. Луганську при чисельності населення 491,9 тис. осіб, якщо щорічно в місті гине від різних причин 1000 осіб.

$$P_i = \frac{n}{N} = \frac{1 \cdot 10^3}{491,9 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-3}$$

Етапи оцінювання та керування ризиками



Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	A	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	B	Може трапитися декілька разів за життєвий цикл
Випадкова	C	Іноді може відбутися за життєвий цикл
Віддалена	D	Малоймовірна, але можлива подія протягом життєвого циклу
Неймовірна	E	Настільки малоймовірно, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

Рівні ймовірності небезпеки

- - це якісне відображення відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або непідконтрольної небезпеки

Рівень ймовірності небезпеки



Захворіти



Виникнення грози



Зіткнення літаків



Зіткнення авто

Шкала рівнів імовірності налічує 5 ступенів. Поділ на рівні умовний, і тому приклади видів небезпек для кожного з них можуть трактуватися по-різному. Прикладом небезпеки рівня А можна вважати захворювання на грип (щодо людини) або грозу (щодо природного середовища). Небезпека рівня С - зіткнення двох автомобілів (в житті однієї людини). До групи Е, мабуть, можна віднести ураження космічним об'єктом або можливість його влучення в зону діяльності людини.

Категорії серйозності небезпек



Інша характеристика небезпек - серйозність дії, тобто шкоди, яку вони зазвичай спричиняють після реалізації. Зрозуміло, що потенціал небезпечності війни, землетрусу, цунамі чи озонових дір набагато вищий ніж руйнівні результати таких опасностей, як страйк, пожежа, повінь чи смог. Тому повідомлення про землетрус відразу ж асоціюється із значними жертвами та руйнуваннями, тоді як інформація щодо смогу швидше пов'язується з проблемами екології, ніж із пошкодженнями чи ураженнями людей та об'єктів. Знання про серйозність небезпек набуваються завдяки гіркому досвіду людства, яке протягом своєї історії неодноразово зазнавало шкоди від реалізації різних подій. Хоча про рівень шкоди від деяких небезпек можна судити лише гіпотетично. Наприклад, існує ймовірність зіткнення Землі з іншим космічним тілом, але про масштаби наслідків такого зіткнення ми можемо лише здогадуватись чи фантазувати.

Категорії серйозності небезпеки

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	I	Смерть або зруйнування системи
Критична	II	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження в системі
Гранична	III	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження в системі
Незначна	IV	Менш значні, ніж у III категорії, травми, захворювання, пошкодження в системі

Категорія серйозності небезпеки

- - встановлює кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов.

В основу поділу на категорії серйозності покладено ступінь пошкодження функціональних властивостей об'єкта. Таким чином, небезпеки не є детермінованим фактором життєдіяльності, оскільки їх частота прояву та серйозність – імовірні величини. Досвід людського буття показує, що серйозні за наслідками небезпеки відбуваються рідко, а незначні – набагато частіше. На основі цього у процесі життєдіяльності сформувався певний стереотип ризику у небезпечних ситуаціях, який характеризується двома протилежними аспектами: серйозна небезпека може бути допустимою, якщо сподівання на її реалізацію дуже незначні; допускається реалізація небезпеки, коли відомо, що результат її дії несуттєвий для нормального існування.



Аналіз небезпек за допомогою матриці оцінювання ризиків

Матриця оцінювання ризику – це таблиця або діаграма, яка відображає значимість події з одного боку, і ймовірність її виникнення з іншого.

Кожен критерій ранжується від мінімального до максимального значення.

Підсумковий рівень ризику визначається на перетині двох критеріїв, наприклад, до катастрофічних ризиків слід відносити ризики, які є найбільш ймовірними і наносять максимально можливий збиток у разі його реалізації.

Проміжним підсумком цієї роботи має стати план реагування.



Матриця оцінки ризику

Частота, з якою відбувається подія	Категорія небезпеки			
	I Катастрофічна	II Критична	III Гранична	IV Незначна
(A) Часто	1A	2A	3A	4A
(B) Вірогідно	1B	2B	3B	4B
(C) Час від часу	1C	2C	3C	4C
(D) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(E) Неймовірно	1E	2E	3E	4E
<i>Індекс ризику небезпеки</i>				
Класифікація ризику	Критерії ризику			
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A	Неприпустимий (надмірний)			
1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Небажаний (гранично допустимий)			
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B	Припустимий з перевіркою (прийнятний)			
4C, 4D, 4E	Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

Матриця оцінки ризику

- це таблиця, за допомогою якої можна визначити категорію небезпеки, і внаслідок цього критерії ризику.

За ступенем припустимості ризик

Знехтуваний -

- має настільки малий рівень, що він перебуває в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня.

Прийнятний -

- такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку.

Гранично допустимий -

- це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат.

Надмірний -

- характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

Сутність концепції прийнятного (припустимого) ризику полягає у прагненні суспільства забезпечити такий рівень безпеки, який воно здатне сприймати на даний час, виходячи з існуючого рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки. Рівень прийнятного (припустимого) ризику визначається сукупністю технічних, економічних, соціальних та політичних аспектів та проблем і є певним компромісом між бажаним рівнем безпеки й можливостями щодо його досягнення. Розподіл витрат суспільства на досягнення заданого рівня безпеки у природній, техногенній та соціальній сферах необхідно здійснювати лише при оптимальному співвідношенні витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень.

Концепція прийнятного (допустимого) ризику



Завдання 1: визначити серйозність та ймовірність ризику
виникнення двох
небезпечних ситуацій, запропонувати заходи щодо
зменшення вірогідності її виникнення й важкості наслідків
відповідно до варіантів завдання.

Номер варіанта	Найменування небезпек
1	Зіткнення літаків у повітрі Зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці
2	Виверження вулкана. Землетрус у Харківській області
3	Швидкий зсув у Закарпатті. Сель у Харківській області
4	Сель у Закарпатті. Повінь у Голландії
5	Паводок у Закарпатті. Снігова лавина в Харківській області
6	Снігові лавини в Альпах Тропічний циклон на узбережжі Центральної Америки
7	Тайфун на Далекому Сході. Тайфун на сході України
8	Лісова пожежа на сході України. Аварія з витокм СДОР на підприємстві хімічної промисловості
9	Потопи чи штормові хвилі в Луганській області. Вибухи на виробництві сірчаної кислоти.
10	Сильна спека в Київській області в липні. Травми, отримані під час нещасних випадків при падінні з велосипеда.
11	Несподівані серцеві напади чи інсульты у людині у віці 60-70 років. Землетрус в Умані

Номер варіанта	Найменування небезпек
12	Падіння з велосипеду Зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці
13	Виверження вулкана в Японії. Землетрус у Харківській області
14	Швидкий зсув у Закарпатті. Руйнування будівель чи мостів при ракетних атаках.
15	Сель у Закарпатті. Повінь у Польщі.
16	Паводок у Закарпатті. Снігова лавина в Харківській області
17	Тропічний циклон на узбережжі Центральної Америки. Посилення парникового ефекту за рахунок збільшення викидів вуглекислого газу, метану, закису азоту
18	Тайфун на Далекому Сході. Тайфун на сході України
19	Лісова пожежа на сході України. Аварія на підприємстві хімічної промисловості.
20	Потопи чи штормові хвилі в Симферополі. Пожежі на ливарному виробництві .
21	Сильна спека в Київській області в липні. Травми, отримані під час нещасних випадків при падінні з велосипеду.
22	Несподівані серцеві напади чи інсульти у людині у віці 60-70 років. Землетрус в Умані

Номер варіанта	Найменування небезпек
23	Падіння метеориту Зіткнення двох автомобілів на трасі Харків-Київ.
24	Алергічні реакції на їжу чи ліки.. Землетрус у Харківській області
25	Швидкий зсув у Закарпатті. Сель у Харківській області
26	Сель у Закарпатті. Повінь у Голландії
27	Паводок у Закарпатті. Снігова лавина в Харківській області
28	Снігові лавини в Альпах Тропічний циклон на узбережжі Центральної Америки
29	Тайфун на Далекому Сході. Тайфун на сході України
30	Лісова пожежа на сході України. Аварія з витокм СДОР на підприємстві хімічної промисловості
31	Потопи чи штормові хвилі в Луганській області. Вибухи на виробництві сірчаної кислоти.
32	Сильна спека в Київській області в вересні. Травми, отримані під час нещасних випадків при падінні з велосипеду.
33	Несподівані серцеві напади чи інсульты у людині у віці 60-70 років. Землетрус в Умані

Завдання 2: розрахувати ймовірність передчасної загибелі людини від різних причин (обрати будь-які дві події)

Варіанти завдань із визначення ймовірності летальних випадків :

Фактори і причини		Вихідні дані					
На виробництві	n	4580	6500	8000	2150	9200	6750
	N	17млн	22млн	22млн	4млн	13,8млн	12млн
У побуті	n	5130	4300	15650	2600	7680	14000
	N	12млн	9млн	30млн	3,2млн	8млн	21млн
Дорожньо-транспортні випадки	n	1200	3640	3740	2540	12300	8700
	N	3,2млн	2,8млн	8,2млн	5млн	42млн	16млн
Події на залізничному транспорті	n	4740	6525	4620	8100	6780	6800
	N	12млн	30млн	14,2млн	14млн	5млн	3,8млн
Події на авіатранспорті	n	13500	3740	7640	16700	3800	7600
	N	21млн	8,4млн	8,5млн	31млн	3,8млн	2млн
Події на водному транспорті	n	8320	3820	3720	7600	13400	5640
	N	17,8млн	7,8млн	7,6млн	12млн	18млн	12млн
Стихійні лиха	n	14350	3650	7200	4352	1700	8560
	N	7,8млн	12,1млн	14,8млн	11,2млн	5млн	8млн
Події при пожежі	n	5700	3400	3480	14800	3850	7600
	N	11млн	5,5млн	8млн	38млн	8млн	10млн