

## ЛЕКЦІЯ 14.

### МАТРИЦЯ НАСЛІДКІВ І ЙМОВІРНОСТЕЙ.

#### *Матриця наслідків і ймовірностей*

##### *Стислий огляд*

Матриця наслідків і ймовірностей є засобом поєднання якісних або змішаних оцінок наслідків та ймовірностей і застосовується для визначення або ранжирування рівня ризику. Формат, рядки і колонки матриці залежать від сфери застосування, при цьому дуже важливо, щоб розроблена матриця відповідала ситуації, що розглядається.

##### *Сфера застосування*

Матрицю наслідків і ймовірностей застосовують для ранжирування ризиків, їх джерел та заходів з обробки ризику на підставі рівня ризику. Матрицю зазвичай застосовують як засіб попередньої оцінки, якщо було виявлено кілька видів ризику, наприклад, для визначення того, який ризик потребує подальшого або більш докладного аналізу, який ризик необхідно обробляти в першу чергу, а який слід розглядати на більш високому рівні менеджменту. Цю матрицю також застосовують для відбору видів ризику, які не потребують подальшого розгляду, а також для визначення прийнятності чи неприйнятності ризику відповідно до матриці.

Застосування матриці наслідків і ймовірностей сприяє обміну інформацією про загальне сприйняття якісних рівнів ризику в організації.

Спосіб, яким встановлюють рівні ризику, і правила прийняття рішення, що належать до нього, мають відповідати особливостям організації та її діяльності.

Форму матриці наслідків і ймовірностей застосовують для аналізу критичності в FMECA або для встановлення пріоритетів після застосування дослідження HAZOP. Її також можна застосовувати в ситуаціях, коли недостатньо даних для докладного аналізу, або у випадку, коли ситуація не виправдовує витрат часу і зусиль на проведення кількісного аналізу.

##### *Вхідні дані*

Вхідними даними до процесу є шкали наслідків і ймовірностей,

встановлені відповідно до вимог споживача, та матриця, яка їх об'єднує.

Шкала (або шкали) наслідків повинна охоплювати весь діапазон типів наслідків, що досліджуються (наприклад, фінансові втрати, безпека, довкілля або інші параметри залежно від сфери застосування), і враховувати можливість наслідків: від максимально можливих до найменш імовірних.

Як вибірковий приклад наведено табл. 5.12.

Шкала може мати будь-яку кількість точок. Найбільш поширені шкали, що мають 3, 4 або 5 точок.

Шкала ймовірності також може мати будь-яку кількість точок. Визначення ймовірності необхідно вибирати настільки точними й однозначними, наскільки це можливо. Якщо для визначення різних ймовірностей застосовують числові значення, то мають бути наведені одиниці виміру. Шкала ймовірності повинна охоплювати діапазон, відповідний проведеному дослідженню, з урахуванням того, що найнижча ймовірність має бути прийнятною для найбільшого наслідку, в іншому випадку всю діяльність, пов'язану з найбільшим наслідком, розглядають як неприпустиму.

Таблиця 5.12 – Приклад матриці критеріїв наслідків

Рейтинг	Фінансовий вплив	Повернення інвестицій	Здоров'я та безпека	Навколишнє і соціальне середовище	Репутація організації	Законодавче переслідування
6	100 у.о. + втрати або дохід	300 у.о. + втрати або дохід	— велика кількість жертв; — значні і незворотні наслідки для 10 осіб	— незворотна довгострокова втрата для довкілля; — соціальний шок, можливість широкомасштабного протесту населення	— міжнародний резонанс протягом декількох днів; — сукупні втрати підтримки з боку причетних сторін, втрата капіталовкладень; — зміна керівництва департаментів та меж впливу	— судове переслідування з відшкодуванням оплати в 50 у.о. + вартість збитків; — покарання пов'язане з позбавленням волі керівництва організації; — пролонгована заборона на діяльність з боку влади;
5	10-99 у.о. + втрати або дохід	30-293 у.о. + втрати або дохід	— одиначні жертви; — деякі незворотні наслідки для одного або більше осіб	— пролонгована дія на навколишнє середовище; — підвищений інтерес до проблеми з боку соціуму, що вимагає значних коштів щодо виправлення ситуації	— національний резонанс протягом декількох днів; — частковий вплив на репутацію причетних сторін; — втрата підтримки причетних сторін і додаткових інвестицій	— відшкодування збитків у 10 у.о.; — проведення розслідування органами влади; — втручання в діяльність
4	1-9 у.о. + втрати	3-29 у.о. + втрати або дохід	— великі ушкодження	— велике		
3	100-900 у.о. втрати дохід					
2	10					
1						

Як вибірковий приклад наведено табл. 5.13. Матрицю побудовано із зазначенням наслідків по одній осі та ймовірності по іншій осі. В табл. 5.14 показана частина приблизної матриці зі шкалою з 6 точок для наслідків і шкалою з 5 точок для ймовірностей.

Таблиця 5.13 – Приклад матриці оцінки ризику

Рейтинг	Критерії
Ймовірно	- з великою ймовірністю відбудеться; - станеться з періодичністю « раз на тиждень »
Можливо	- може відбутися короткостроково, але з періодичністю; - станеться з періодичністю « раз на тиждень »
Малоймовірно	- може статися, теоретично; - частота
Рідко	- може статися випадково; - очікувана періодичність появи; - тільки відбудеться
Неймовірно	- може статися з ймовірністю; - відбудеться

Таблиця 5.14 – Приклад матриці критеріїв імовірності

Клас ймовірності	<i>E</i>	IV	III	II	I	I	I
	<i>D</i>	IV	III	III	II	I	I
	<i>C</i>	V	IV	III	II	II	I
	<i>B</i>	V	IV	III	III	II	I
	<i>A</i>	V	V	IV	III	II	II
		1	2	3	4	5	6
		Клас наслідків					

Рівні ризику, встановлені для елементів таблиці, залежать від визначень, що застосовуються для шкал ймовірності та наслідків. Матриця може бути побудована з переважним впливом наслідків (як показано) або ймовірностей, або вона може бути симетричною, залежно від випадку застосування. Рівні ризику можуть бути пов'язані з правилами прийняття рішення за допомогою,

наприклад, рівня уваги з боку керівництва, або шкали часу, який потрібен для відповідного реагування.

Оціночні шкали і матриця можуть бути розроблені і на основі кількісних шкал. Наприклад, щодо надійності шкала ймовірностей може відображати наближене значення інтенсивності відмов, а шкала наслідків – витрати, спричинені відмовою, у грошових одиницях.

Застосування цього методу потребує наявності фахівців відповідної компетентності (переважно – дослідної групи) і всіх наявних даних для обґрунтування експертних висновків про наслідки та ймовірності.

#### *Процес виконання методу*

Для ранжирування ризиків користувач повинен перш за все підібрати опис наслідків, які найкраще відповідають ситуації, визначити ймовірність, з якою ці наслідки відбудуться. Потім визначити за допомогою матриці рівень ризику.

Багато небезпечних подій можуть мати діапазон результатів із різними відповідними ймовірностями. Незначні проблеми зазвичай відбуваються частіше, ніж катастрофічні події. Тому можна ранжувати часто одержувані результати, найбільш серйозні або інші поєднання ймовірності та наслідків.

У багатьох випадках потрібно приділяти увагу найбільш серйозним можливим результатам, оскільки вони становлять найбільшу загрозу і є найбільш значними. У деяких випадках необхідно ранжувати як звичайні проблеми, так і малоймовірні катастрофи як окремі види ризику. При цьому слід розглядати ймовірність, пов'язану з обраним наслідком, а не ймовірність події в цілому.

Рівень ризику, який визначається за матрицею, може бути пов'язаний із правилом прийняття рішень, наприклад, про необхідність проведення обробки ризику.

### *Вихідні дані*

Вихідними даними є клас кожної небезпечної події або перелік небезпечних подій із зазначенням рівня значущості.

### *Переваги та недоліки*

Перевагами методу є:

- відносна простота використання;
- забезпечення швидкого ранжирування ризику за рівнями значущості. Метод має такі недоліки:
  - матриця повинна бути розроблена для конкретних обставин, тому що важко скласти універсальну матрицю, яку організація може застосувати в будь-яких обставинах;
  - як правило, важко однозначно встановити необхідні шкали;
  - застосування матриці є вельми суб'єктивним і значною мірою залежить від фахівця, що виконує оцінку;
  - ризики можна об'єднувати (тобто не можна встановити, що певна кількість низьких ризиків або низький ризик, виявлений певну кількість разів, еквівалентні середньому ризику);
  - поєднання або порівняння рівнів ризику для різних категорій наслідків становить певні труднощі;
  - результати залежать від рівня деталізації аналізу. Чим докладніший аналіз, тим більше сценаріїв, кожен з яких має більш низьку ймовірність. Все це призводить до недооцінки фактичного рівня ризику. Спосіб, яким групують сценарії при описі ризику, має бути однаковим і визначеним на початку дослідження.