

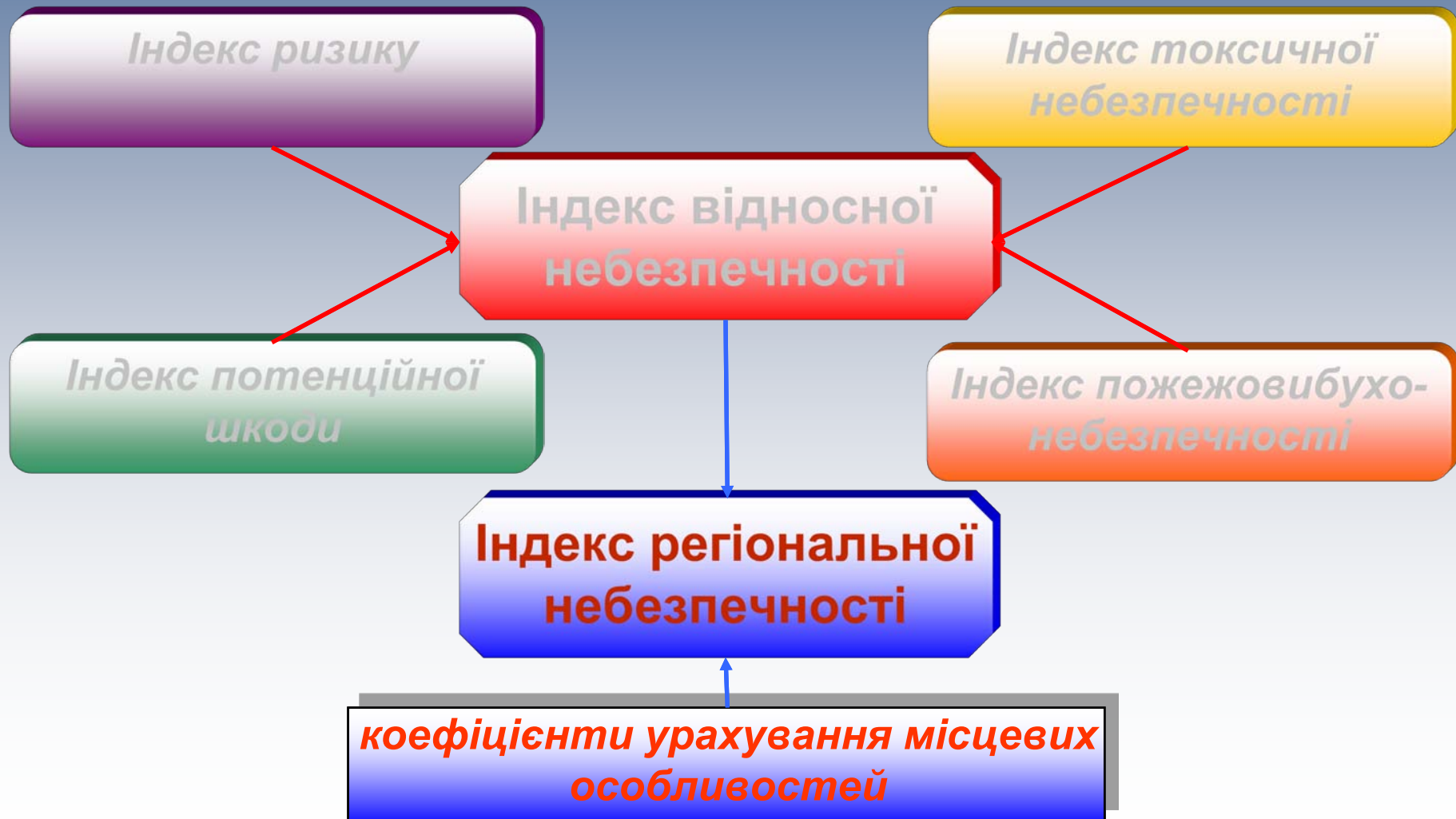
ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

**Статюха Г.О.,
Бойко Т.В., Бендюг В.І
(Україна, Київ)**

МЕТОДИ ОЦІНКИ ТЕХНОГЕННОГО РИЗИКУ

<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
Статистичні методи	
точна оцінка ризику, зниження рівня невизначеності відносно показника ризику по мірі накопичування експериментальних даних	важко отримати об'єктивну оцінку можливих наслідків порівняно рідких аварій
Імовірнісні методи	
пов'язують передумови аварій з можливістю їх прояву	потребують велику кількість вихідних даних, низька точність отримуваних результатів
Експертні методи	
частково вирішують проблему розрахунку при недостатності вихідних даних	залежність точності результатів від компетентності експертів
Індексні методи	
використання безрозмірних індексних оцінок, зменшена складність обчислень	менша точність та спрощення при розрахунку

Структурна схема методології оцінки безпечності промислових об'єктів



Розрахунок індексу ризику



Розрахунок індексу потенційної шкоди

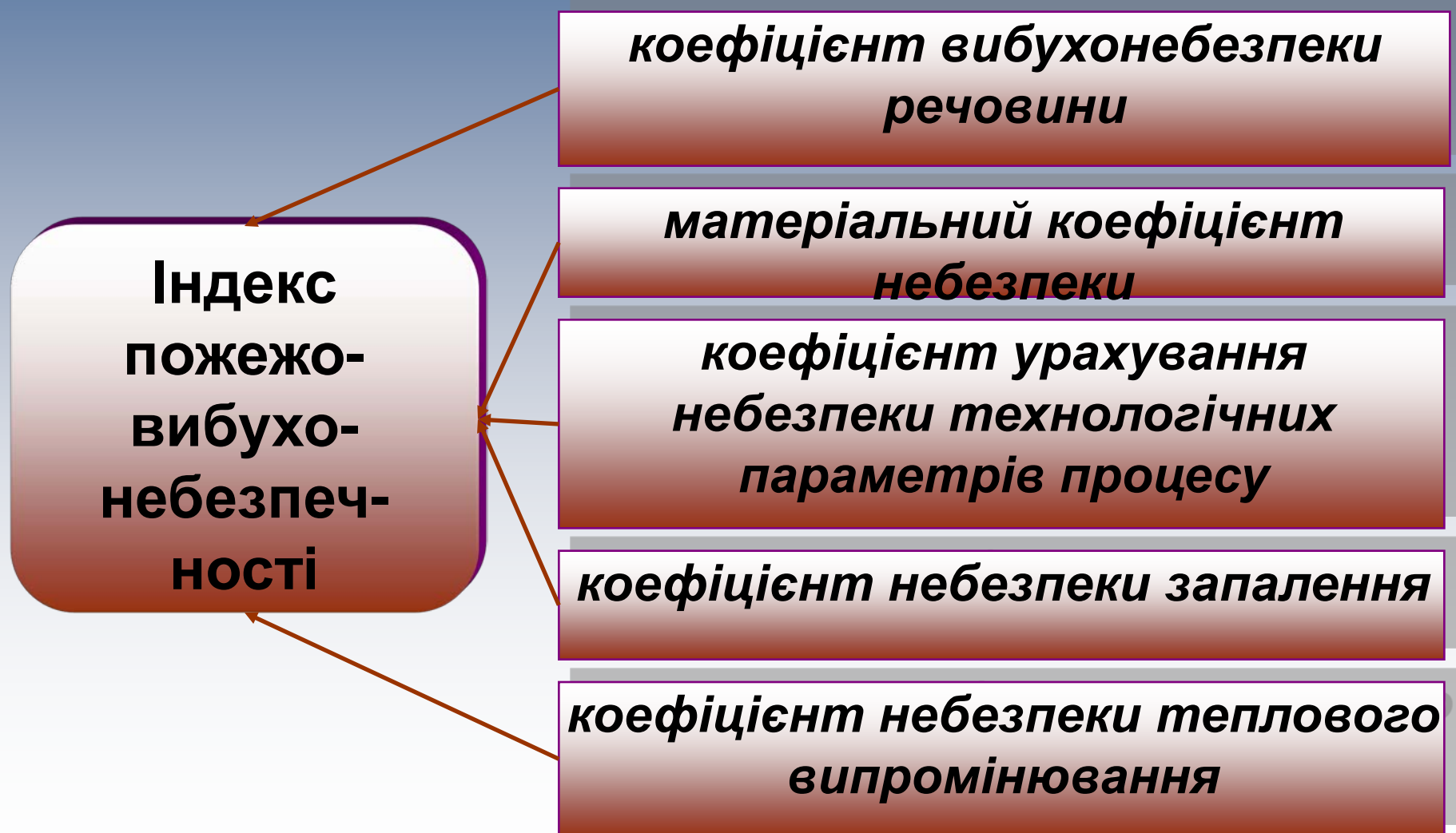
Індекс потенційної шкоди

```
graph TD; A[Індекс потенційної шкоди] --- B[кількість небезпечної речовини]; A --- C[гранична кількість небезпечної речовини];
```

кількість небезпечної речовини

*гранична кількість
небезпечної речовини*

Розрахунок індексу пожежовибухо-небезпечності



Розрахунок індексу токсичної небезпечності

**Індекс
токсичної
небезпечності**

```
graph LR; A[Індекс токсичної небезпечності] --- B[коефіцієнт урахування безпеки технологічних параметрів процесу]; A --- C[коефіцієнт токсичної безпеки речовини]; A --- D[коефіцієнт урахування розмірів зони зараження]; A --- E[коефіцієнт тривалості вражаючої дії токсичної речовини];
```

*коефіцієнт урахування
безпеки технологічних
параметрів процесу*

*коефіцієнт токсичної
безпеки речовини*

*коефіцієнт урахування
розмірів зони зараження*

*коефіцієнт тривалості
вражаючої дії токсичної
речовини*

Розрахунок основних індексних показників

$$D_{RL_i} = \sqrt[4]{I_{PT_i} \cdot I_{RS_i} \cdot I_{EX_i} \cdot I_{TX_i}},$$

□ де D_{RL} - *індекс відносної небезпечності промислового підприємства*

$$R_{DG} = 1 - \exp\left(-\exp\left(-\alpha + \beta \cdot \left(D_{RL} \cdot \sum_{i=1}^l r_{RF_i}\right)\right)\right)$$

□ де R_{DG} - *індекс регіональної небезпечності промислового підприємства*

Ранжування промислових підприємств за категорією небезпеки

Значення індексу відносної небезпечності	Найменування категорії небезпеки
$0,00 \div 0,20$	<i>Безпечні підприємства</i>
$0,20 \div 0,37$	Мало небезпечні підприємства
$0,37 \div 0,63$	Підприємства середньої небезпеки
$0,63 \div 0,80$	<i>Небезпечні підприємства</i>
$0,80 \div 1,00$	Особливо небезпечні підприємства

Ранжування промислових підприємств за масштабом небезпеки

Значення індексу регіональної небезпечності	Масштаб небезпеки підприємства
<i>0,00 ÷ 0,20</i>	<i>Об'єктовий</i>
<i>0,20 ÷ 0,50</i>	Місцевий
<i>0,50 ÷ 0,80</i>	Регіональний
<i>0,80 ÷ 1,00</i>	<i>Загальнодержавний</i>

Категорії небезпечних речовин

- горючі (займисті) гази — гази, які утворюють у повітрі при нормальному тиску суміші, що сприяють поширенню полум'я в детонаційному чи дефлаграційному режимі або можуть горіти в повітрі в дифузійному режимі при витіканні струменем (факельне горіння);
- горючі рідини - рідини з температурою спалаху, що дорівнює або менша $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ у закритому тиглі, або температурою спалаху, що дорівнює або менша $66\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;
- горючі рідини, перегріті під тиском, які знаходяться під тиском при температурі, що перевищує температуру кипіння при атмосферному тиску в 1,25 і більше разів;
- вибухові речовини — рідкі або тверді речовини чи суміші речовин, які під впливом зовнішніх факторів здатні швидко змінювати свій хімічний склад, а цей процес саморозповсюджуватися з виділенням великої кількості тепла і газоподібних продуктів;
- речовини-окисники;
- високотоксичні та токсичні речовини;
- речовини, які становлять небезпеку для довкілля (високотоксичні для водних організмів).

Фрагмент перевірного листа джерела небезпеки

- Найменування об'єкта інспекції _____ Дата _____
 - _____
 - Найменування автономного підрозділу _____
 - Найменування підприємства _____
 - Найменування міністерства (відомства) _____
 - Адреса (місце) розташування об'єкта _____
 - Час уведення об'єкта в експлуатацію _____
 - Дата встановлення останнього гарантійного строку _____
 - Тривалість останнього гарантійного строку _____
 - Тип устаткування що розглядається _____
 - Небезпечна речовина (суміш) _____ кількість _____
 - Відстань до найближчих однотипних (по речовині)
джерел небезпеки _____
-

Можливі екстремальні значення технологічних параметрів об'єкта

- тиск _____
 - температура _____
 - вібрація (безпечний і максимальний рівень) _____
 - концентрація (безпечний і максимальний рівень) _____
 - навантаження (безпечний і максимальний рівень) _____
 - інші параметри (безпечне й найгірше значення): _____
-

Характеристика майданчика об'єкта й устаткування

- Об'єкт розташований:
 - на відкритому повітрі;
 - у приміщенні
 - вказати поверх _____
 - Об'єкт установлений:
 - на рівні підлоги (ґрунту);
 - на підставі (фундаменті)
 - вказати висоту основи _____;
 - підвішений
 - вказати висоту підвіски _____;
 - заглиблений у ґрунт
 - вказати рівень _____.
 - Стан устаткування:
 - задовільний;
 - незадовільний.
-

Агрегатний стан небезпечної речовини

- конденсовані небезпечні речовини;
 - стиснені гази;
 - тиск в устаткуванні, *Мпа* _____
 - температура в устаткуванні, *К* _____
 - вільний обсяг устаткування, *мЗ* _____
 - маса кілограм-молекули речовини, *кг/кмоль* _____
 - рідини:
 - укажіть можливий варіант витoku рідини:
 - витік в піддон або обвалування;
 - вільний витік.
 - укажіть:
 - обсяг рідини, *мЗ* _____
 - вільний обсяг піддона, *мЗ* _____
 - укажіть умови збереження рідини:
-


Програмний комплекс оцінки небезпечності

Оценка риска и безопасности - [Рабочее окно]

Файл Плавка Окно Сервис Просмотр Справка

Главное окно

Рабочее окно
Окно отчёта
Окно базы данных
Окно текстового редактора



Окно помощи

В данном поле необходимо ввести температуру воздуха возле рассматриваемого объекта, в градусах Цельсия.

Рабочее окно

Лист 17 | Лист 18 | Лист 19 | Лист 20 | Лист 21 | Лист 22 | Лист 23

Укажите условия содержания жидкости—

- При температуре ниже температуры кипения при атмосферном давлении
- При температуре выше температуры кипения при атмосферном давлении

Выберите вариант возможного пролива жидкости на подстилающую поверхность:—

- температура которой меньше температуры жидкости (без экзотермических реакций)
- температура которой выше температуры жидкости (без экзотермических реакций)
- пролив реакционной массы в которой идут экзотермические реакции

Укажите скорость воздушного потока возле рассматриваемого объекта, м/с—

0 0,1 0,2 0,5 1,0

Введите:—

температуру воздуха возле рассматриваемого объекта, град С

27

возможное время испарения жидкости, с

3600

давление насыщенного пара, МПа при температуре 27 град С

0,3

массу килограмм-молекулы вещества, кг/кмоль

64

Введите температуру воздуха возле рассматриваемого объекта, град С

Показники небезпечності середньотемпературного конвертору

Найменування показника	Значення
<i>Індекс ризику виникнення аварії</i>	<i>0,22</i>
<i>Індекс потенційної шкоди</i>	<i>0,338</i>
<i>Індекс пожежо-вибухонебезпечності</i>	<i>0,148</i>
<i>Індекс відносної небезпечності</i>	<i>0,185</i>
<i>Індекс регіональної небезпечності</i>	<i>0,197</i>
Категорія небезпеки	малонебезпечний об'єкт
Масштаб небезпеки	об'єктовий

Показники небезпечності складу рідкого аміаку

Найменування показника	Значення
<i>Індекс ризику виникнення аварі</i>	<i>0,182</i>
<i>Індекс потенційної шкоди</i>	<i>0,996</i>
<i>Індекс пожежо- вибухонебезпечності</i>	<i>0,134</i>
<i>Індекс відносної небезпечності</i>	<i>0,773</i>
<i>Індекс регіональної небезпечності</i>	<i>0,766</i>
<i>Категорія небезпеки</i>	<i>небезпечний об'єкт</i>
<i>Масштаб небезпеки</i>	<i>регіональний</i>

Висновки

- Застосування індексних оцінок для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки дозволяє повніше уявити можливу загрозу з боку об'єкту, за рахунок включення різноманітних факторів, що впливають на рівень ризику об'єкту.
- Градація небезпечних об'єктів з використанням безрозмірних показників з межами від 0 до 1, дає змогу точніше оцінити рівень небезпеки об'єкту.
- Виявлення небезпечних промислових підприємств з числа потенційно небезпечних з подальшим їх віднесенням до кількох категорій, в залежності від отриманих значень індексних показників, дозволить проводити більш гнучку градацію за рівнем небезпеки. Це, в свою чергу, дасть змогу приймати об'єктивніші рішення для кожного окремо взятого об'єкту по зниженню рівня його небезпеки та покращення попереджувальних заходів щодо виникнення можливих аварій.