

УДК 504.064

Соколов В.А., Абрамов І.Б. (Україна, Харків); Бойко Т.В., Іщишина А.О. (Україна, Київ)

ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКУ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДЛЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ОБНС

Вступ

Концепція ризику виходить із того, що постійна наявність у навколишньому середовищі потенційно шкідливих для здоров'я людини речовин завжди створює той або інший ступінь реального ризику, що ніколи не дорівнює нулю. Ключова ланка концепції – комплексна оцінка ризику, що істотно відрізняє її від тієї, у якій більше уваги приділяється забезпеченню екологічних нормативів, що характеризують компоненти природного середовища. Практика показує, що досягнення зазначених стандартів у відношенні конкретної забруднюючої речовини може супроводжуватися погіршенням якості іншого компонента середовища.

1. Дослідження сучасних вимог до ОБНС і визначення напрямків доопрацювання

Одним з основних аспектів оцінки впливів на навколишнє середовище є оцінка комплексних заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та її безпеки. Тому стратегія ОБНС (оцінка впливів на навколишнє середовище) має пріоритетний вплив на формування індикаторів стійкого розвитку, якими є кількісні показники оцінки впливів на навколишнє середовище, а також вироблення методів управління техногенною безпекою. Слід зазначити, що концепція ОБНС насамперед визначає оцінку збитку, що завдається, а отже й повинна завершуватися визначенням ризиків, які кількісно дозволяють оцінити його: екологічний, техногенний, індивідуальний, соціальний, економічний ризику.

2. Огляд існуючих на даний момент підходів та методик спрямованих на визначення ризику промислових об'єктів

На сьогоднішній день існує декілька методів визначення ризику техногенних об'єктів: статистичний, ймовірнісний, експертний. Використання статистичних моделей для прогнозування наслідків аварійних ситуацій вимагає обробки великого обсягу інформації. Ймовірнісний метод не дозволяє дати об'єктивної оцінки наслідків порівняно рідких надзвичайних ситуацій, ризик для населення від яких визначається математичним очікуванням наслідків за певний час після аварії. Експертний метод досить складно застосувати для оцінки безпеки окремого технологічного об'єкту чи промислового підприємства. Тому окрім цих методів оцінки техногенного ризику, слід звернути увагу на індексний метод, який має ряд переваг в порівнянні з перерахованими методами. Використання індексного підходу дозволяє оцінювати вклад того чи іншого аспекту діяльності підприємства в небезпечний вплив на навколишнє середовище в цілому чи по окремим компонентам природного навколишнього середовища. Сьогодні оцінка впливу об'єктів господарської діяльності при їх проектуванні здійснюється за індексами щодо кожного компонента навколишнього середовища. Необхідним є встановлення зв'язку показників (індексів) із рівнем екологічного ризику, який формується для об'єкта господарської діяльності [1].

3. Аналіз діючих методик оцінки впливу на навколишнє середовище об'єктів господарської діяльності

Сьогодні процедури по оцінці впливів на навколишнє середовище (ОБНС) щодо забруднення атмосферного повітря, води, ґрунту закінчуються, як правило, формальним зіставленням розрахункових концентрацій забруднюючих речовин із установленими нормативними значеннями частіше гранично припустимими концентраціями [2-4]. Після чого робиться висновок про прийнятність того або іншого проекту щодо впливу на навколишнє середовище. Найчастіше такі висновки носять недостатньо аргументований і суб'єктивний характер.

3.1. Визначення кількісних показників забруднення атмосферного повітря

Згідно з [2] до основних показників забруднення атмосферного повітря відносяться: граничне допустиме забруднення (ГДЗ), коефіцієнти комбінованої дії (Ккд) сумісно присутніх речовин. Оцінка фактичного або прогнозного (розрахункового) рівня забруднення атмосферного повітря проводиться

шляхом співставлення показника забруднення однією речовиною або сумарного показника забруднення (СПЗ) сумішшю речовин з показником гранично допустимого забруднення. Допустимим визнається рівень, що не перевищує ГДЗ. Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищення показників забруднення до їхнього нормативного значення і включає визначення рівня забруднення й ступеня його небезпеки.

3.2 Визначення кількісних показників забруднення гідросфери

Згідно з [3] кількісна і якісна оцінка забруднення гідросфери являє собою розрахунок індексу забруднення вод (ІЗВ). ІЗВ характеризує загальносанітарний стан води, водойми, а також наявність шкідливих хімічних речовин. Показник ІЗВ дозволяє провести порівняння якості вод різних об'єктів і виявити тенденцію забруднення їх у динаміку ІЗВ є типовим аддитивним коефіцієнтом і являє собою середню частку перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) по лімітованому числу індивідуальних показників.

3.3 Визначення кількісних показників забруднення ґрунтів

Згідно з [4] при проведенні оцінки забруднення ґрунту шкідливими речовинами використовуються методичні вказівки. Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів проводиться по показниках, розроблених при геохімічних і гігієнічних дослідженнях навколишнього середовища міст із діючими джерелами забруднення. Такими показниками є коефіцієнт концентрації хімічної речовини K_c і сумарний показник забруднення Z_c . Оцінка ступеня небезпеки забруднення ґрунтів комплексом металів по показнику Z_c проводиться по оціночній шкалі.

3.4 Приведення кількісних показників забруднення компонентів навколишнього середовища до індексних оцінок

Практика сьогодення щодо визначення оцінки впливу техногенного об'єкта на навколишнє середовище – визначення інтегрального показника, таких як кратність перевищення показників забруднення атмосфери до нормативного значення [2], індекс забруднення вод [3], сумарний показник забруднення ґрунту [4] і таке інше. За цими показниками визначається екологічна небезпека об'єкта, що проектується, але прогностичний рівень екологічного ризику залишається невизначеним. Перетворення значення функції виходу y в шкалу бажаності d здійснюється за допомогою виразу (1):

$$I_{2,2} = 0,2 \cdot IZB_i \quad (1)$$

де y_i' – деяка безрозмірна величина, що пов'язана із y_i .

Таким чином використання функції бажаності дозволяє перетворити значення y у відповідні бажаності d та на основі сформованої шкали бажаності приймати рішення щодо прийнятності показника y .

4. Зв'язок індексних показників з ризиком впливу на компоненти навколишнього середовища об'єктів господарської діяльності

Сьогодні оцінка впливу об'єктів господарської діяльності при їх проектуванні здійснюється за індексами щодо кожного компонента навколишнього середовища. Для визначення значення екологічного ризику відповідні статистичні дані практично відсутні. Перспективним є встановлення зв'язку показників (індексів) із рівнем екологічного ризику, який формується для об'єкта господарської діяльності. Якщо провести співставлення значення функції бажаності як кількісної оцінки якості компонента навколишнього середовища (відповідно до об'єкта, що проектується) і значення прийнятого рівня небезпеки, то можна отримати відповідність [5] представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Значення функції бажаності, лінгвістичної змінної та рівня ризику

Оцінки на шкалі бажаності d_i	Лінгвістична зміна, що характеризує вплив показника на навколишнє природне середовище baj_i	Значення рівнів ризиків $risk_i$
1,00 – 0,80	Дуже добре	$<10^{-8}$
0,80 – 0,63	Добре	10^{-8}
0,63 – 0,37	Задовільно	10^{-7}
0,37 – 0,20	Погано	10^{-6}
0,20 – 0,00	Дуже погано	$>10^{-6}$

Таким чином, для одного і того ж об'єкта (при інших рівних умовах), існують функціональні залежності (2) і (3):

$$d_i = F(baj_i) \quad (2)$$

$$risk_i = \varphi(ba_i) \quad (3)$$

де d_i – значення функції бажаності; baj_i – лінгвістична змінна, яка якісно характеризує вплив об'єкта господарської діяльності на складову навколишнього природного середовища; $risk_i$ – значення ризику впливу техногенного об'єкта на складову навколишнього природного середовища; i – індекс компонента (складової) навколишнього природного середовища.

5. Методика визначення ризику впливу на природне середовище планованої діяльності

Оцінка ризику впливу на природне середовище планованої діяльності для об'єкта проводиться у два етапи. На першому етапі на основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності по даному компоненту навколишнього середовища, її доробці (наприклад, удосконаленню системи очищення стічних вод і т.д.), або відхиленню даного проекту. На другому етапі на основі отриманих значень приймається рішення про прийнятність планованої діяльності по кожній специфічній речовині (показнику) відповідного компонента навколишнього середовища.

$$I_{3,1} = 0,016 \cdot Zc \quad (4)$$

де R_{kj} – ризик k -го етапу по j -ому компоненту навколишнього природного середовища, безрозмірний; e – експоненціальна функція; A, B – константи ($A=4,99 \cdot 10^{-6}$, $B=-7,557$); $D_{kj} = -e^{I_{kj}-1}$, D_{kj} – величина, що визначається відповідно k -го етапу розрахунку ризику по j -ому компоненту, I_{kj} – індекс забруднення по j -ому компоненту навколишнього середовища (атмосфери, гідросфери, ґрунту) для k -го етапу розрахунку ризику, безрозмірний.

Визначення індексу забруднення компонентів навколишнього середовища здійснюється використовуючи наступні залежності для атмосфери (1 етап (5), 2 етап (6)), гідросфери (1 етап (7), 2 етап (8)), ґрунту (1 етап (9), 2 етап (10)):

$$I_{1,1} = 0,25 \cdot КП \quad (5)$$

$$I_{1,2} = 0,0025 \cdot ПЗ_i \quad (6)$$

$$I_{2,1} = 0,2 \cdot ІЗВ \quad (7)$$

$$I_{2,2} = 0,2 \cdot ІЗВ_i \quad (8)$$

$$I_{3,1} = 0,016 \cdot Zc \quad (9)$$

$$I_{3,2} = 0,016 \cdot Кс_i \quad (10)$$

де $КП$ – кратність перевищення нормативів, безрозмірний [2]; $ПЗ_i$ – показник забруднення i -ою речовиною у атмосфері % [2]; $ІЗВ$ – індекс забруднення вод по показникам, безрозмірний [2]; $ІЗВ_i$ – індекс забруднення вод по i -му показнику забруднення гідросфери, безрозмірний [3]; Zc – сумарний показник забруднення ґрунту, безрозмірний [4]; $Кс_i$ – коефіцієнт концентрації i -ої хімічної речовини що забруднює ґрунт, безрозмірний [4].

Проведення оцінки рівня ризику [6] здійснюється відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2

Класифікація рівнів ризику планованої діяльності на природне середовище

Рівень ризику	Значення ризику
Неприйнятний	$> 10^{-6}$
Прийнятний	$10^{-6} - 10^{-8}$
Безумовно прийнятний	$< 10^{-8}$

На першому етапі на основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності по даному компоненту навколишнього середовища, її доробці (наприклад, удосконаленню системи очищення стічних вод і т.д.), або відхиленню даного проекту.

На другому етапі на основі отриманих значень приймається рішення про прийнятність планованої діяльності по кожній специфічній речовині (показнику) відповідного компонента навколишнього середовища.

6. Застосування методики оцінки ризику на прикладах об'єктів, що проектуються

Оцінка ризику планованої діяльності щодо природного середовища проводилася на прикладах: об'єкт типу ТЕС та об'єкт типу металургійний комбінат. При експлуатації об'єктів вплив на навколишнє середовище може виявитися в забрудненні повітряного, водного, геологічного середовища. Досліджувалися джерела впливу, пов'язані як з експлуатацією основного, так і допоміжного виробництв. Об'єкти дослідження – атмосферне повітря, гідросфера, ґрунт. Рівень ризику для досліджуваного об'єкта типу ТЕС прийнятний по компоненту атмосфера, та безумовно прийнятний по компонентам гідросфера та ґрунт. Рівень ризику для досліджуваного об'єкта типу металургійний комбінат прийнятний по компоненту атмосфера, та безумовно прийнятний по компоненту гідросфера та неприйнятний по ґрунту.

Висновки

Значне місце в проблемі забезпечення промислової і екологічної безпеки займає оцінка безпеки. Для цього використовуються кількісні показники, які надають змогу проводити обґрунтований аналіз і приймати рішення щодо техногенної безпеки об'єкта господарської діяльності. Розроблена методика оцінки ризику планованої діяльності щодо природного середовища, яка використана для визначення рівня ризику впливу об'єктів господарської діяльності на навколишнє природне середовище. Методика визначення рівня ризику впливу на навколишнє середовище опрацьована на прикладах (об'єкт типу ТЕС і об'єкт типу металургійний комбінат).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Статюха Г.О. Бойко Т.В., Бендюг В.І. Розробка методики оцінки небезпечних видів діяльності промислових підприємств // Екологія і ресурси. – 2003. – №7. – С. 46–55.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97) (Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я N 30 (v0030282-00) від 23.02.2000), затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. N 201. – 2006. – 55с.
3. Методические рекомендации по комплексной формализованной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям, утв. Госкомгидрометом СССР 21.07.88. – М., 1988. – 7 с.
4. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами, утв. МОЗ СССР от 13.04.87 № 4266-87– М., 1989. – 25 с.
5. Бойко, Т.В. К вопросу определения рисков при оценке воздействий техногенных объектов на окружающую среду // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2008. – №4/6 (34): Технология неорганических и органических веществ и экология. – С.37–41.
6. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, затв. Мінпраці та соцполітики України від 04.12.2002 N 268. – 2003. – 192с.