

Г.О. СТАТЮХА, Т.В. БОЙКО, А.О. АБРАМОВА

Національний технічний університет України «КПІ», м.Київ

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Розглянута структура екологічного ризику при проектуванні об'єктів господарської діяльності, що включає оцінку ризику щодо здоров'я людини, оцінку соціального ризику, оцінку ризику впливу на навколишнє природне середовище. Визначення ризиків впливу на навколишнє природне середовище пропонується проводити через встановлення зв'язку показників (індексів) забруднення компонентів навколишнього середовища зі встановленим прийнятним рівнем екологічного ризику. Запропонована універсальна система індексів забруднення компонентів навколишнього середовища, що дозволить оцінити екологічну безпеку проектного об'єкту.

Одним з основних аспектів оцінки впливу на навколишнє середовище є оцінка комплексних заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки. Комплекс проектних рішень, крім ресурсозберігаючих, захисних, відбудовних і компенсаційних заходів, повинен містити визначення ступеня екологічного ризику планованої діяльності й впливів на умови життєдіяльності людини, а кількісні і якісні показники рівнів екологічного ризику та безпеки для життєдіяльності населення планованої діяльності є обов'язковими для заяви про екологічні наслідки діяльності [1].

Структура екологічного ризику при проектуванні об'єктів господарської діяльності включає [1]:

- оцінку ризику щодо здоров'я людини;
- оцінку соціального ризику;
- оцінка ризику впливу на навколишнє природне середовище.

Оцінка ризику для здоров'я людини – це кількісна й/або якісна характеристика шкідливих ефектів, здатних розвинути в результаті впливу факторів навколишнього середовища на конкретну групу людей при специфічних умовах експозиції. Визначення ризику відносно здоров'я людини складається з: ідентифікації небезпек, оцінки залежності «доза-відповідь», оцінки експозиції, характеристики ризику здоров'я людини. Оцінка ризику заснована винятково на критеріях, що відбивають безпосередній вплив хімічних речовин на здоров'я найбільш чутливих груп населення. При порівняльній оцінці ризику, що здійснена з метою встановлення пріоритетів серед широкого кола проблем, включаючи характеристику якості, умов і способу життя, як додатковий критерій можуть використовуватися показники, безпосередньо не пов'язані з ризиком для здоров'я людини, наприклад ризик розвитку дискомфортних станів. Характеристика ризику здійснюється на основі величин прийнятного ризику, що відбивають такі рівні ризику, які не вимагають застосування додаткових заходів по його зниженню й незначні стосовно ризиків, що існують у повсякденній діяльності або житті людей.

Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря проводиться за розрахунками ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів. Ризик розвитку неканцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунків індексу небезпеки (НІ) [2]. Ризик розвитку канцерогенних ефектів від речовин, яким властива канцерогенна дія визначається індивідуально та для декількох канцерогенних речовин, забруднюючих атмосферу згідно з [2].

Соціальний ризик планованої діяльності визначається як ризик для групи людей, на яку можуть впливати впровадження об'єкта господарської діяльності, із врахуванням особливостей природно-техногенної системи.

Оціночне значення соціального ризику визначалось згідно (1):

$$R_s = CR_a \cdot V_u \cdot \frac{N}{T} \cdot (1 - N_p) \quad (1)$$

де: CR_a – канцерогенний ризик комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, забруднюючих атмосферу [2], або приймається $CR_a = 1 \cdot 10^{-6}$, безрозмірний;

V_u – уразливість території від прояву забруднення атмосферного повітря, що визначається відношенням площі, віднесеної під об'єкт господарської діяльності, до площі об'єкта з санітарно-захисною зоною, частки одиниці;

N – чисельність населення населеного пункту, тис.чол.;

T – середня тривалість життя (визначається для даного регіону або приймається 70 років), чол/рік;

N_p – коефіцієнт, що визначається за (2) для будівництва нового об'єкта, за (3) – для реконструкції об'єкта, при відсутності зміни кількості робочих місць $N_p = 0$:

$$N_p = \frac{\Delta N_p}{N} \quad (2)$$

$$N_p = \frac{\Delta N_p}{N_{rm}} \quad (3)$$

де: ΔN_p – кількість додаткових робочих місць (при зменшенні із знаком «мінус»), N – прийняте за формулою (1), N_{rm} – попередня кількість робочих місць.

Визначення ризиків впливу на навколишнє природне середовище автори пропонують визначати через встановлення зв'язку показників (індексів) забруднення компонентів навколишнього середовища із встановленим прийнятним рівнем екологічного ризику. Встановлення такого зв'язку здійснювалось з використанням функції бажаності Харінгтона (кількісної оцінки якості компонента навколишнього середовища, відповідно до об'єкта, що проектується), в результаті сформовано відповідність оцінок по шкалі бажаності, лінгвістичним змінним та значенням рівнів ризику [3].

Визначення ризику пропонується проводити для об'єктів, на яких такі ризики можуть бути реально присутніми згідно залежності (4):

$$R_j = a \cdot e^{b \cdot (1 - I_j)} \quad (4)$$

де: R_j – ризик по j -ому виду енергетичного забруднення навколишнього середовища, безрозмірний;

e – експоненціальна функція;

a, b – константи ($a = 4,99 \cdot 10^{-6}$, $b = -7,557$);

I_j – індекс забруднення по j -ому виду забруднення, безрозмірний, визначається згідно таблиці 1, 2.

Таблиця 1. Визначення індексу забруднення компонентів навколишнього середовища

Компонент навколишнього середовища	Сформована система індексів	
	Вихідні дані	Розрахункова залежність I_j
Атмосфера (j=1)	$KП$ – кратність перевищення нормативів, безрозмірний	$I_1 = 1 - e^{-(e^{(0,25 \cdot KП - 1)})}$
Гідросфера (j=2)	$ІЗВ$ – індекс забруднення вод по показниках, безрозмірний	$I_2 = 1 - e^{-(e^{(0,2 \cdot ІЗВ - 1)})}$
Ґрунт (j=3)	Zc – сумарний показник забруднення ґрунту, безрозмірний	$I_3 = 1 - e^{-(e^{(0,016 \cdot Zc - 1)})}$

Таблиця 2. Визначення індексу енергетичного забруднення компонентів навколишнього середовища

Вид енергетичного забруднення	Сформована система індексів	
	Вихідні дані	Розрахункова залежність $I_{k,j}$
Акустичне (шум) (j=4)	La – рівень шуму, дБА	$I_4 = e^{-(e^{(0,025 \cdot La - 1)})}$,
Акустичне (інфразвук) (j=5)	ΔL – рівень звукового тиску, дБ	$I_5 = 1 - e^{-(e^{(0,1 \cdot \Delta L - 1)})}$
Акустичне (ультразвук) (j=6)	Lvg – логарифмічний рівень віброшвидкості, м/с ²	$I_6 = 1 - e^{-(e^{(0,001 \cdot Lvg - 1)})}$
Електромагнітне (Постійні магнітні поля) (j=7)	H_{zd} – граничнодопустиме значення напруженості магнітного поля, кА/м	$I_7 = 1 - e^{-(e^{(0,25 \cdot H_{zd} - 1)})}$
Електромагнітне (Електричні поля частотою (50 Гц)) (j=8)	E_{zd} – граничнодопустиме значення напруженості електричного поля, кВ/м	$I_8 = 1 - e^{-(e^{(0,4 \cdot E_{zd} - 1)})}$
Електромагнітне (Магнітні поля частотою (50 Гц)) (j=9)	H_{zd} – граничнодопустиме значення напруженості магнітного поля, кА/м	$I_9 = 1 - e^{-(e^{(1,43 \cdot H_{zd} - 1)})}$
Електромагнітне (Магнітні поля у діапазоні частот до 300 МГц) (j=11)	EH_{Wzd} – граничнодопустима величина енергетичного навантаження Вт/м ² , Вт ² ·год/м ²	$I_{10} = 1 - e^{-(e^{(10 \cdot EH_{Wzd} - 1)})}$

Електромагнітне (Магнітні поля у діапазоні частот 300 МГц - 300 ГГц) (j=12)	W_{2d} – граничнодопустиме значення щільності потоку Вт/ м ²	$I_{11} = 1 - e^{-(e^{(2 \cdot W_{2d} - 1)})}$
Вібраційне (j=13) (j=14) (j=15)	U – коректоване значення віброшвидкості, м/с · 10 ⁻² або коректоване значення віброприскорення, м/с ²	$I_{12} = 1 - e^{-(e^{(U - 1)})}$
	U – коректоване значення віброшвидкості, дБ	$I_{13} = 1 - e^{-(e^{(0,018 \cdot U - 1)})}$
	U – коректоване значення віброприскорення, дБ	$I_{14} = 1 - e^{-(e^{(0,026 \cdot U - 1)})}$
Радіаційне (j=16)	A_{eff} – ефективна сумарна питома активність, Бк · кг ⁻¹	$I_{15} = 1 - e^{-(e^{(0,0015 \cdot A_{eff} - 1)})}$

Проведення оцінки рівня ризику здійснюється відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3. 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 основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності по даному компоненту навколишнього середовища, її доробці, або відхиленню даного проекту. З урахуванням вже накопиченого досвіду, розроблених методик й умов мінімальної необхідності запропоновано методику визначення ризику впливу енергетичних забруднень об'єкту, що дозволяє прийняти рішення про допустимість проекту та дозволяє здійснювати управління безпекою такого об'єкту.

1. ДБН А2.2.-1-2003 «Состав и содержание материалов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений».

2. Методичні рекомендації. МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. наказом МОЗ України. Київ, 2007.– 40 с.

3. Бойко Т.В. К вопросу определения рисков при оценке воздействий техногенных объектов на окружающую среду // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2008. – №4/6 (34). – С. 37–41.

Г.О. Статюха, Т.В. Бойко, А.О. Абрамова

**ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ
ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Розглянута структура екологічного ризику при проектуванні об'єктів господарської діяльності, що включає оцінку ризику щодо здоров'я людини, оцінку соціального ризику, оцінку ризику впливу на навколишнє природне середовище. Визначення ризиків впливу на навколишнє природне середовище пропонується проводити через встановлення зв'язку показників (індексів) забруднення компонентів навколишнього середовища зі встановленим прийнятним рівнем екологічного ризику. Запропонована універсальна система індексів забруднення компонентів навколишнього середовища, що дозволить оцінити екологічну безпеку проектного об'єкта.

G.O. Statiukha, T.V. Boiko, A.O. Abramova

**THE QUESTION OF ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN THE DESIGN OF
ECONOMIC ACTIVITY OBJECTS**

The structure of environmental risks in the design of economic activity objects, including the assessment of risk of human health, assessment of social risk, assessment of risk of impact on the environment, is reviewed. Identification of risks of impact on the environment is offered to provide through linking indicators (indexes) of the environmental pollution components with settled acceptable level of environmental risk. A universal system of indexes of environmental pollution is proposed. It allows to evaluate the environmental safety of the projected object.