

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ЯК МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ ЕКОСИСТЕМ.

На сучасному етапі, в умовах промислового виробництва товарів, суспільство широко експлуатує природу для досягнення своїх цілей. Стійка тенденція погіршення стану здоров'я населення із-за погіршення довкілля формує цілий комплекс масштабного і оперативного аналізу зміни середовища, відображення динаміки і прогнозування можливих наслідків змін середовища на стан здоров'я населення.

Інноваційними засобами рішення цих проблем є оцінки ризику і їх відображення в сучасній інформаційно-управлінській системі регулювання несприятливих процесів у сфері освоєння промислових територій на різних стадіях їх виникнення і розвитку.

Екологічна безпека - це сукупність визначених властивостей навколишнього середовища і створених цілеспрямованою діяльністю людини умов, при яких має місце гармонічна структура і саморегуляція природних процесів взаємодії живої і неживої природи.

Екологічна небезпека, як правило, пов'язується з виникненням загрози погіршення якості природного середовища, обумовленої визначеними природними й антропогенними впливами.

За кількісну міру екологічної небезпеки, у силу стохастичної природи цілого ряду факторів, можуть бути прийняті імовірність виникнення несприятливої екологічної обстановки чи математичне очікування усіх видів збитків, обумовлених дією шкідливих факторів.

У загальному випадку рівень екологічної небезпеки визначається:

- імовірністю виникнення техногенних аварій, катастроф, небезпечних природних явищ і можливим екологічним, економічним і іншим збитком, які наносяться навколишньому середовищу і здоров'ю людини;

- ступенем негативного впливу на людину і навколишнє середовище техногенних і природних процесів при збереженні на макрорівні рівноважного стану екосистеми;

- імовірністю переростання нормальної екологічної обстановки в напружену, критичну і катастрофічну, виникнення зон надзвичайної екологічної ситуації і зон екологічного лиха.

У даний час екологічний ризик звичайно інтерпретується як імовірнісна міра виникнення явищ техногенного і природного характеру, а також екологічних змін, що супроводжуються формуванням і дією шкідливих факторів, і нанесеного при цьому соціального, економічного, екологічного. Відповідно до цього, при визначенні рівня ризику доцільно його величину в загальному випадку представляти у вигляді добутку трьох компонентів:

$$R = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$$

де R - рівень ризику, тобто імовірність нанесення визначеного збитку людині і навколишньому середовищу; R_1 - імовірність виникнення події чи явища, що обумовлює формування і дію шкідливих факторів; R_2 - імовірність формування визначених рівнів фізичних полів, ударних навантажень, полів концентрацій шкідливих речовин у різних середовищах і їх дозованих навантажень, а також екологічних факторів, що здійснюють шкідливий вплив на навколишнє середовище; R_3 - імовірність того, що зазначені вище рівні полів, навантажень і факторів призведуть до певного збитку.

Величина ризику визначається як добуток величини збитку I на ймовірність W події, що викликає цей ризик:

$$R = I \cdot W.$$

Міжнародно визнана методологія оцінки ризику включає чотири етапи.

1. Ідентифікація небезпеки (шкідливості): які чинники, при яких рівнях і шляхах дії, з яких середовищ можуть викликати несприятливі наслідки для здоров'я людини, наскільки правдоподібна і підтверджена асоціація між чинником і захворюванням. На цьому етапі визначаються конкретні проблеми і пріоритетні завдання, а також намічаються шляхи їх рішення.

2. Оцінка експозиції (характеристика джерел забруднення, маршрутів руху забруднюючих речовин від джерела до людини, шляхи і точки дії, рівні експозиції та ін.). Метою цього етапу є визначення доз і експозицій, що впливали у минулому, впливають в сьогоденні або тих, які можливо впливатимуть в майбутньому, встановлення рівнів експозиції для популяції в цілому і її окремих субпопуляцій, включаючи надчутливі групи.

3. Встановлення залежності "доза - відповідь" - виявлення зв'язку між станом здоров'я і рівнями експозиції. Цей аналіз проводиться окремо для канцерогенів і речовин, що не мають канцерогенної дії.

4. Характеристика ризику - аналіз усіх отриманих даних, розрахунків ризиків для популяції і її окремих підгруп, порівняння ризиків з допустимими (прийнятними) рівнями, порівняльна оцінка і ранжирування різних ризиків по мірі їх статистичної, медико-біологічної і соціальної значущості. Мета

цього етапу - встановлення медичних пріоритетів і тих ризиків, які мають бути відвернені або понижені до прийняттого для цього суспільства рівня.

Встановлення рівня прийнятної екологічної безпеки і ризику представляє досить складну задачу. Для її рішення потрібно проведення наукового аналізу економічних, соціальних, демографічних і інших факторів, що визначають розвиток суспільства, при їхньому зв'язку і їхній взаємозалежності.

Передбачається, що система оцінки ризику буде використана при управлінні станом навколишнього середовища і дозволить (чи вже дозволяє) визначити наслідки впливу різних хімічних речовин на людину та екосистеми. Адекватна оцінка антропогенного (і природного) ризику повинна забезпечувати стратегії екологічної безпеки та стійкого розвитку.

Під оцінкою ризику розуміють такий напрямок гігієнічних та екологічних досліджень, який забезпечує виявлення і прогнозування ймовірності несприятливого впливу на населення шкідливих речовин, а також імовірності порушення стану екосистем.

Існуюча система гігієнічної регламентації вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі досить повноцінно співвідноситься з методологією оцінки ризику. Насправді, як система гранично допустимих концентрацій (ГДК), так і система визначення класів небезпеки речовин (система ризиків) є процедурами оцінки безпеки хімічних речовин.

Принципова відмінність системи ГДК від системи ризиків полягає в тому, що при оцінці ризику використовують концепцію безпорогової дії токсикантів.

Оцінка ризику проводиться з обов'язковою вказівкою експозиційного "маршруту" хімічної речовини: перорального, інгаляційного чи аплікаційного.

Кількісні дані оцінки ризику основані на великій сукупності медико-біологічних даних впливу хімічних речовин на людину та тварин, враховуючи епідеміологічні дослідження та медичну статистику.

Для цих речовин існує комп'ютерна інформаційно-обчислювальна система, що складається з двох частин: перша – дозволяє користувачу в зручному для нього вигляді ознайомитися з усіма методичними документами з оцінки ризику й одержати доступ до інформації про вплив на здоров'я людей різних хімічних речовин; друга – дозволяє оцінювати експозиційні дози для різних експозиційних маршрутів, якщо відомий час впливу та концентрація діючої шкідливої речовини й обчислювати реакцію на дозу, використовуючи наявні дані.

У результаті можна оцінити ризик додаткової смертності для токсичних речовин, чи визначити небезпеку виникнення симптомів токсичності для різних груп населення.

За визначенням, експозиція – це вплив шкідливого для здоров'я хімічного чи фізичного агента. Величина впливу визначається кількістю агента, що надходить до організму людини через шкіру, легені чи з їжею протягом визначеного проміжку часу.

$$E = CC \cdot CR \cdot ED$$

де E – величина експозиції; CC – концентрація шкідливої речовини; CR – швидкість надходження шкідливої речовини; ED – тривалість впливу.

Для оцінки ступеня ризику для здоров'я при хронічному впливі канцерогенів чи просто хімічних токсинів на людину застосовують основне експозиційне рівняння:

$$LADE = \frac{E}{BW \cdot LT}$$

де $LADE$ – щоденна експозиція усереднена за масою тіла та тривалістю життя; BW – маса тіла; LT – середня тривалість життя.

Ці величини характеризують умовну межу впливу шкідливої речовини та є експозицією, при якій ризик для здоров'я знаходиться на низькому, прийнятному рівні. Однак це не означає, що ризик при подібних впливах цілком відсутній та існує повна гарантія безпеки.