

## 2 ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

1. Показники техногенного впливу на складові довкілля.
2. Методи оцінки техногенного впливу на поверхневі води.

### 1. Показники техногенного впливу на складові довкілля.

Техногенний вплив на складові довкілля можна поділити на два види: прямий і опосередкований. Прямий вплив здійснюють господарські об'єкти і системи при безпосередньому контакті з природним середовищем у процесі природокористування. Територіальна зона прямого впливу практично співпадає з межею функціонування відповідних господарських систем. Опосередкований вплив пов'язаний із природними зв'язками, взаємодією між елементами і компонентами ландшафту. Розглядаючи фактори техногенезу (процесу змін природних комплексів під впливом виробничої діяльності людини) і екологічної безпеки території, слід відзначити про наявність таких основних видів техногенного навантаження як індустріальне (промислове), транспортне і аграрне. Також окремо слід відзначити важливість оцінки рекреаційного навантаження як фактору антропогенного впливу на довкілля. Слід відзначити, що показники оцінки рівня забруднення природних середовищ є складовою частиною визначення рівня техногенного навантаження на окремі складові довкілля (рис. 1).

Головним інструментом для проведення оцінки стану складових довкілля є так звані «екологічні показники». Застосування певних показників, що базуються на достатніх часових рядах даних, не тільки відображає основні тенденції забруднення довкілля, але й сприяє аналізу причин та наслідків екологічної ситуації, що склалася у будь-якому регіоні. Також вони опосередковано дозволяють спостерігати за ходом здійснення і ефективністю екологічної політики в країнах. В залежності від ролі показника в оцінці конкретного питання їх можна класифікувати за схемою Європейської агенції з навколишнього середовища:

РС – Т – С – В – Р (DPSIR):

РС – рушійні сили;

Т – тиск;

С – стан;

В – вплив;

Р – реагування.

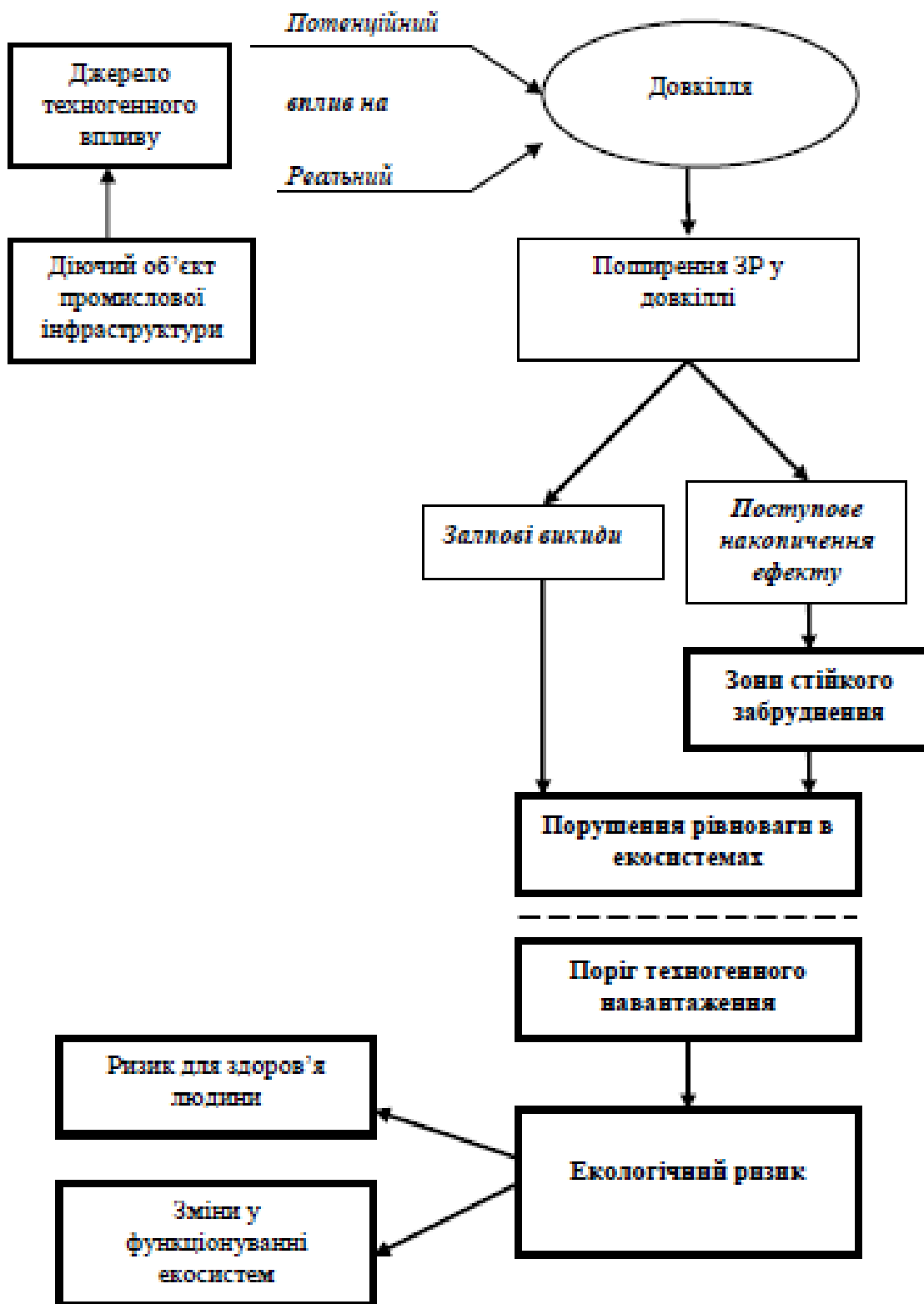


Рисунок 1 – Концептуальна модель оцінки техногенного навантаження.

Рушійні сили (Driving force) – соціально-економічні фактори та види діяльності, що посилюють або зменшують навантаження на довкілля. Показники тиску (Pressure) характеризують пряме антропогенне навантаження на довкілля, що здійснюється через викиди та скиди забруднюючих речовин, використання природних ресурсів. Показники

стану (State) – це показники, які відносяться до поточного стану та тенденцій змін навколишнього середовища і включають також параметри якості основних складових довкілля. Показники впливу (Impact) – це наслідки зміни довкілля для здоров'я населення, а також для природних екосистем і біологічного різноманіття. Показники реагування (Respons) – конкретні дії, що спрямовані на вирішення екологічних проблем.

Відповідні екологічні показники згідно з даною схемою поділяються на декілька груп, які одночасно характеризують стан і рівень техногенного навантаження на довкілля:

– А. **Забруднення атмосферного повітря та порушення озонового шару атмосфери** (викиди ЗР в атмосферне повітря, якість атмосферного повітря в міських населених пунктах, використання озоноруйнуючих речовин);

– В. **Зміна клімату** (температура повітря, атмосферні опади, викиди парникових газів);

– С. **Водні ресурси** (відновлювальні ресурси прісних вод, забір прісних вод, побутове водовикористання у розрахунку на душу населення, втрати води, повторне і оборотне використання прісної води, якість питної води, БСК та концентрація азоту амонійного в річковій воді, біогенні речовини в прісній воді та в прибережних морських водах, забруднені стічні води).

– Д. **Біорізноманіття та ліси** (природні території, що підлягають особливій охороні, ліси та інші лісовкриті землі, види, що знаходяться під загрозою зникнення, і види, що охороняються, тенденції зміни чисельності і розповсюдження окремих видів);

– Е. **Земельні ресурси та ґрунти** (вилучення земель із продуктивного обороту, райони, що зазнають ерозії ґрунтів);

– Ф. **Сільське господарство** (використання мінеральних і органічних добрив, пестицидів);

– Г. **Енергетика** (кінцеве енергоспоживання, загальний об'єм енергоспоживання, енергоємність, енергоспоживання на основі відновлюваних джерел);

– Н. **Транспорт** (пасажирообіг, вантажообіг, склад парку дорожніх механічних транспортних засобів у розбивці по видах палива, що використовується, середній вік парку дорожніх механічних транспортних засобів);

– І. **Відходи** (утворення відходів, транскордонні перевезення небезпечних відходів, переробка та вторинне використання відходів, кінцеве видалення відходів).

## 2. Методи оцінки техногенного впливу на поверхневі води.

Стосовно оцінки якості природних вод, то існує 3 основні групи методів оцінки: метод зіставлення; методи оцінки якості вод як середовища існування для гідробіонтів; методи комплексної оцінки якості або забрудненості водних об'єктів із застосуванням інтегральних показників.

Метод зіставлення заснований на порівнянні хімічних, фізичних і біологічних показників якості вод з відповідними нормативними характеристиками.

Методи оцінювання якості вод як середовища існування передбачають оцінку на основі даних гідробіологічних спостережень.

Найбільш часто на практиці використовуються методи комплексної оцінки із застосуванням інтегральних (комплексних) показників якості.

Комплексна оцінка забруднення поверхневих вод – це уявлення про ступінь їх забруднення або якість, що виражається через певну систему показників або обмежену сукупність характеристик складу і властивостей води, що порівнюються з критеріями якості води або нормативами для даного виду водокористування (водоспоживання).

Найбільш часто при виконанні комплексної оцінки якості і забруднення природних вод використовуються індекси забруднення (якості) вод, тобто узагальнена чисельна оцінка якості води за сукупністю основних показників і видами водокористування. Існує ряд методик щодо розрахунку індексів забруднення води і відповідної класифікації якості вод на їх основі. Одним з таких показників є індекс забруднення води (ІЗВ), який розраховується за 6 показниками (азот амонійний, азот нітритний, нафтопродукти, феноли, розчинений кисень, БСК<sub>5</sub>) згідно з формулою:

$$WPI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{MPC_i} \quad (1)$$

де:  $WPI$  = індекс забруднення води,

$C_i$  = середня концентрація  $i$ -го показника якості води,

$MPC_i$  = гранично допустима концентрація  $i$ -го показника якості води.

На відміну від інших показників, для розчиненого кисню при розрахунках  $WPI$  береться співвідношення норматив / реальна концентрація.

Існує модифікація ІЗВ, при якій враховується 2 обов'язкових (БСК<sub>5</sub> і розчинений кисень) і 4 інших показники з найбільшими відношеннями до ГДК. Вказані 4 показники обираються з такого списку: сульфати, хлориди, ХСК, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфати, залізо загальне, марганець, мідь, цинк, хром (VI), нікель, алюміній, свинець, ртуть, миш'як, НП і СПАР.

За величинами розрахованих  $WPI$  виконували оцінку якості води водотоку. Відповідно до методики оцінки якості води за індексом забруднення води виділяють наступні критерії та класи якості води:

- I клас – дуже чиста вода (значення  $WPI \leq 0.3$ );
- II клас – чиста вода (значення  $WPI 0.3-1.0$ );
- III клас – помірно забруднена вода (значення  $WPI 1.0-2.5$ );
- IV клас – забруднена вода (значення  $WPI 2.5-4.0$ );
- V клас – брудна вода (значення  $WPI 4.0-6.0$ );
- VI клас – дуже брудна вода (значення  $WPI 6.0-10.0$ );
- VII клас – надзвичайно брудна вода (значення  $WPI > 10.0$ ).

Слід відзначити, що перевагою розрахунку *ІЗВ* є можливість його застосування при обмеженій кількості показників якості вод, а також для оцінки якості морських вод в умовах відсутності в Україні будь-якої іншої рекомендованої методики для оцінки якості морських вод.

У 1998 р. для оцінки якості поверхневих вод була запропонована методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Особливістю її є можливість використання не лише для поверхневих водних об'єктів, а й для естуаріїв, тобто в умовах України пригирлових частин річок Дунай, Дністер, Дніпро і Південний Буг.

Екологічна оцінка згідно з даною методикою повинна включати три блоки показників: сольового складу; трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні); специфічні показники токсичної та радіаційної дії.