

2.7 Показники техногенного навантаження на природні та антропогенно-змінені екосистеми

Під *антропогенним навантаженням* розуміють ступінь прямого та/або опосередкованого впливу людини на НПС або його окремі компоненти. *Техногенне навантаження* – це ступіть впливу господарської діяльності на НПС або його окремі компоненти. Джерелами техногенного навантаження є об'єкти виробничого і технічного призначення, до яких також слід відносити транспортні, сільськогосподарські, лісотехнічні об'єкти.

Загалом розрізняють чотири типи антропогенних навантажень – індустріальне (промислове), транспортне, рекреаційне та аграрне (Г. М. Франчук, 2011). Індустріальне, транспортне та аграрне навантаження зумовлене функціонуванням технічних систем, отже, може бути об'єднано в групу «техногенне навантаження».

Для оцінки рівня техногенного навантаження існують різні показники.

Модуль техногенного навантаження – обсяг стічних вод та твердих відходів промислових та комунальних об'єктів, віднесений до певної адміністративно-територіальної одиниці, і вимірюються в тисячах тонн на квадратний кілометр за рік (В. В. Тарасова, 2007).

Показником *індустріального навантаження* може бути кількість промислових підприємств на одиницю площі (Г. М. Франчук, 2011). Вочевидь, промислові підприємства розрізняються за кількісними та якісними характеристиками складу викидів, тому до показників індустріального навантаження слід віднести щільність викидів певної ЗР – у тонах на квадратний кілометр за рік.

Для оцінки техногенного навантаження на атмосферне повітря міст можна використати такий показник, як осереднений коефіцієнт небезпеки підприємства, що припадає на одне підприємство міста ($\overline{КНП}$):

$$\overline{КНП} = 1 / k \sum_{i=1}^k КНП_i, \quad (2.64)$$

де $КНП_i$ – коефіцієнт небезпеки для i -го підприємства.

Для якісної інтерпретації отриманих результатів, категорії небезпеки підприємства, що залежить від значення $КНП_i$, можна замінити характеристиками техногенного навантаження на атмосферне повітря (табл. 2.17) (В. Ю. Кориневская, 2010).

Таблиця 2.17 – Характеристика техногенного навантаження на повітряний басейн міст за показником $\overline{КНП}$

Значення $\overline{КНП}$	Категорія небезпеки	Характеристика рівня техногенного навантаження
$\geq 10^8$	I	високе
$10^8 > \overline{КНП} \geq 10^4$	II	підвищене
$10^4 > \overline{КНП} \geq 10^3$	III	помірне
$< 10^3$	IV	низьке

Показник *транспортного* навантаження (T_i) для окремої території розраховують як:

$$T_i = \frac{1}{S_i} \sum l_k \cdot B_k, \quad (2.65)$$

де S_i – площа району,

l_k – довжина автошляху, що має k -ту оцінку показника транспортної напруженості B_k .

Одним з показників, що характеризують техногенне навантаження автотранспорту на визначеній території (наприклад, місто), є коефіцієнт відносної протяжності автошляхів (d):

$$d = \frac{l}{S}, \quad (2.66)$$

де l – сумарна довжина автошляхів на певній території;

S – площа території.

Інтенсивність руху автотранспорту можна розглядати як непрямий показник рівня навантаження. Отже, коефіцієнт d може бути розрахований для певної категорії автошляхів, таких, наприклад, що характеризуються максимальною інтенсивністю руху автотранспорту. У цьому випадку просторова зміна даного показника дозволяє визначити райони максимального техногенного навантаження, що створюється автотранспортом.

Аграрне навантаження на ландшафти визначається розораністю земель, меліорацією, рівнем механізації землеробства та кількістю отрутохімікатів, які вносяться на поля. Для оцінки аграрного навантаження на i -у територію пропонується такий показник:

$$A_i = \frac{S_a + 1,5S_m}{S_i} \cdot \frac{M_i}{M} \cdot \frac{F_i}{F}, \quad (2.67)$$

де S_a – площа богарних сільськогосподарських земель в i -му районі;

S_M – площа меліорованих земель;

S_i – площа району;

M_i та M – кількість самохідних сільськогосподарських агрегатів на 1 га орних земель для i -го району та в середньому по Україні відповідно;

F_i та F – маса гербіцидів на 1 га (середня за 5 років) для i -го району та в середньому по Україні відповідно.

Рекреаційне навантаження можна оцінити за формулою:

$$R_j = \frac{k_j}{S_j} \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{l_{ij}^2}, \quad (2.68)$$

де S_j – площа j -го рекреаційного угіддя;

k_j – коефіцієнт рекреаційної привабливості j -го угіддя (для лісових угідь без водойм $k = 1,0$; для лучних угідь біля водойм $k = 3,0$; лучних біля водойм в оточенні лісових $k = 3,0$);

P_i – людність i -го населеного пункту, що розташований на відстані l_{ij} від j -го угіддя, причому l_{ij} визначається за авто- або залізничним шляхом;

n – кількість населених пунктів, які тяжіють до j -го рекреаційного угіддя.

Методика розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові природно-територіальні комплекси. Ступінь антропогенного навантаження на басейнові ПТК визначається масштабом господарської та інших видів діяльності людини. Прямі і опосередковані впливи на водні басейни можуть спричинятися внаслідок господарської діяльності (сільське господарство, тваринництво та ін.), регулювання стоку річок, вирубки лісів, осушення боліт, гідротехнічного будівництва, днопоглиблювальних робіт, лісосплаву, водного транспорту, рекреаційних навантажень (А. В. Яцик, 1997). Як непряму оцінку впливу людської діяльності слід використовувати чисельність проживаючого в басейні річки населення, оскільки чим більша густота населення, тим більшого антропогенного навантаження зазнають природні екосистеми. Селітебне навантаження (можна виразити через щільність населення) є одним з антропогенних факторів, який впливає на формування якості поверхневих вод (Г. І. Денисик, 2006, Л. І. Воронай, 1975).

У методиці розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові природно-територіальні комплекси використовують як непряму оцінку впливу людської діяльності чисельність населення, яке проживає в басейні річки до розрахункового створу, даний метод дозволяє отримати максимально точні результати розрахунку питомого селітебного навантаження на басейни річок та може бути широко застосований.

Інформацію про чисельність населення (N) враховують при розрахунках показника прямих і опосередкованих впливів на річку (z), які здійснюються господарською або іншою діяльністю населення, що

проживає в її басейні за методикою оцінювання антропогенного навантаження на поверхневі води (Г. І. Швебс, 2003, В. В. Мороков, 1987). Для реалізації завдань дослідження антропогенного навантаження на басейнові ПТК виникає необхідність у визначені точної кількості населення, яке проживає у зонах впливу (частини річкових басейнів) на якість річкових вод у замикальних створах.

З метою виявлення питомого антропогенного навантаження на басейни річок пропонується (А. В. Колісник, 2013) методика розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові ПТК з врахуванням нерівномірності розподілу густоти населення та населених пунктів у регіоні (області).

Для розрахунку чисельності населення, яке проживає в басейні річки до розрахункового створу, необхідно провести такі розрахунки:

1) На першому етапі визначаємо чисельність населення, яке проживає в області без урахування населення міст обласного та районного підпорядкування за формулою:

$$Ч_{б.м.}^* = Ч_o - Ч_{в.м.}, \quad (2.69)$$

де $Ч_{б.м.}^*$ – чисельність населення області без урахування населення міст обласного та районного підпорядкування;

$Ч_o$ – загальна кількість населення, яке проживає в області;

$Ч_{в.м.}$ – кількість населення всіх міст області.

2) На другому етапі знаходимо площу території досліджуваної області без урахування загальної площі міст за формулою:

$$П_{б.м.}^* = П_o - П_{в.м.}, \quad (2.70)$$

де $П_{б.м.}^*$ – площа території області без урахування площі міст;

$П_o$ – загальна територія області;

$П_{в.м.}$ – площа всіх міст області.

3) На третьому етапі визначаємо середню щільність населення регіону без урахування щільності населення в містах за такою формулою:

$$Щ_{б.м.}^* = \frac{Ч_{б.м.}^*}{П_{б.м.}^*}. \quad (2.71)$$

4) На четвертому етапі знаходимо чисельність населення, яке проживає в зонах басейну річки до кожного з відомих пунктів спостереження за формулою:

$$Ч_i = Ч_{м.і} + Ч_{б.м.і}^*, \quad (2.72)$$

де $Ч_{м.і}$ – кількість населення, яке проживає в містах зони i -го пункту

спостереження ($i = 1 \dots n$);

n – кількість контрольних пунктів спостереження);

$Ч_{б.м.i}^*$ – кількість населення i -ої зони басейну річки за винятком міського:

$$Ч_{б.м.i}^* = Ш_{б.м}^* \cdot П_{б.м.i}, \quad (2.73)$$

де $П_{б.м.i}$ – територія зони i -го пункту спостереження без урахування площі міст, які відносяться до даної зони:

$$П_{б.м.i} = П_{з.i} - П_{м.i}. \quad (2.74)$$

У деяких частинах басейнів річок немає жодного міста обласного чи районного підпорядкування, тому в такому випадку кількість проживаючого населення в даних зонах буде визначена з врахуванням середньої густоти населення області без врахування міст. Тобто формула (2.73) набуде такого вигляду:

$$П_{б.м.i} = П_{з.i}. \quad (2.75)$$

Отже, дана методика розрахунку чисельності населення, яке проживає в басейні річки до розрахункового створу, дозволяє отримати максимально точні результати та може бути застосована для будь-якої області чи регіону країни.

Контрольні питання до розділу 2

1. Яка основна нормативно-правова база до регулювання природоохоронної діяльності?
2. Що таке «якість довкілля» і які принципи його нормування?
3. Що таке санітарно-гігієнічні нормативи?
4. Що таке виробничо-господарські нормативи?
5. Що таке комплексні нормативи?
6. Що таке екологічні нормативи?
7. У чому полягає суть методу ГДК для оцінки якості атмосферного повітря?
8. Чому ІЗА є інтегральним показником якості атмосферного повітря?
9. Які інтегральні показники фонових забруднень атмосферного повітря?
10. Які показники фактичного і гранично допустимого забруднення атмосфери?
11. Які основні чинники формування якості води?
12. Які принципи оцінювання якості води за гігієнічними нормативами?
13. Які принципи оцінювання якості води за рибогосподарськими нормативами?
14. Що таке індекс забруднення води як показник якості?
15. Які принципи оцінювання якості води на основі визначення комплексного екологічного показника?
16. У чому полягає суть методики оцінювання якості води на основі КІЗ?