

## УДК 504.064.2

Клименко М.О., Прищепа А.М., Брежицька О.А.(Україна, Рівне)

### ВИБІР ІНДИКАТОРІВ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ

Прийнявши за основу майбутнього розвитку України засади та принципи стійкого розвитку, постала необхідність в оцінці територій адміністративних одиниць різного рівня, а також країни в цілому. [1] Вона повинна базуватись на аналізі динаміки змін показників-індикаторів, які найбільш широко дозволяють виявити проблеми населених пунктів. Оцінка стану території повинна включати всі складові урбанізованих екологічних систем: економічної, соціальної та екологічної сфер.

Таким чином, постає актуальна проблема сьогодення – вибір показників, для проведення оцінки існуючого стану селищ, міст, районів та областей.

Враховуючи певні особливості різних населених пунктів, система індикаторів може змінюватись і розширюватись залежно від особливостей регіону: наявність природних ресурсів, напрямки промисловості, чисельність населення, місцеві традиції тощо. Як показали дослідження, найбільш доцільним є використання трьох груп індикаторів стійкого розвитку: екологічних, економічних та соціальних. Серед них, найменш вивченими та науково обґрунтованими, є показники екологічної групи, які відіграють основну роль у формуванні збалансованої оцінки стану території.

Дослідження показали, що, на тепер, існують розробки системи індикаторів стійкого розвитку територій різного рівня для оцінки соціо-економічного стану. Що ж стосується екологічної системи індикаторів, то згідно розробок Шапара А.Г., Ємця М.А. та інших, до пріоритетних відносяться показники, які характеризують навантаження на навколишнє середовище та використання природних ресурсів. [2]

Порівнюючи між собою існуючі розробки системи індикаторів, для оцінки стану територій, встановлено, що найменш вивченими є малі міста України, які характеризуються низкою типових екологічних проблем: значні викиди від автотранспорту та промислових підприємств, що формує забруднення не лише атмосферного повітря, а й ґрунтів; скиди недоочищених стічних вод у водні об'єкти в значних об'ємах; накопичення значних обсягів побутових та промислових відходів, які можна використовувати як вторинну сировину; застарілі централізовані теплоцентралі та водомережі, що відображається на умовах теплопостачання та якості питної води відповідно.

Метою досліджень є аналіз екологічних показників стану міських екосистем та виявлення серед них індикаторів стану природної складової малого міста.

Дослідження проведено на прикладі малого міста Дубно Рівненської області, яке є типовим містом з чисельністю населення близько 39 тис. чол. (В Україні налічується 345 малих міст, 125 з них з чисельністю населення від 20 до 50 тис.чол.). До 90-х років ХХ століття в Дубно нараховувалось близько 45 діючих підприємств, які в свою чергу виступали забруднювачами довкілля. Як і в більшості міст, протягом останніх 15 років, ситуація змінилась - більшість підприємств працюють не на повну потужність, використовуючи застарілі технології виробництва та газоочисне устаткування, а природоохоронний фонд не в змозі профінансувати збитки, нанесені довкіл्लю у такій ситуації. Тому, в більшості населених пунктів назріли гострі проблеми, які слід вирішувати на основі системного підходу.

Серед існуючих розробок інтегральної оцінки території, найбільш прийнятними для дослідження населених пунктів є методика оцінки соціо-економіко-екологічного стану території, яка базується на згортанні показників від нижчого рівня до вищого. Зокрема, такий підхід застосовано при оцінці території областей (Клименко М.О, Люльчик В.О.) та селищ (Прищепа А.М., Клименко Л.В.). При цьому вважається, що між показниками усіх рівнів присутні лише вертикально підпорядковані зв'язки. Саме такий принцип встановлення інтегрального індикатора нами прийнято за основу. [8]

Показниками нижчого рівня є базові показники, які, в основному, формуються на основі статистичних досліджень. Тому, від їх вибору буде залежати правильність та точність оцінки території міста. Основними критеріями вибору даних показників є інформативність, доступність, можливість використання на різних рівнях.

Для оцінки екологічного стану міста Дубно, нами було проаналізовано та досліджено ряд показників, які визначають рівень навантаження на навколишнє природне середовище та ступінь

його використання. Виходячи з цього, інтегрований показник екологічного розвитку буде включати наступні агреговані показники: показник стану ґрунтового покриву, показник якісного стану атмосферного повітря, показник забруднення поверхневих вод, показник якості питної води та показник поводження з відходами.

Для дослідження стану атмосферного повітря, нами проаналізовано стаціонарні та пересувні джерела забруднення і виявлено наступне. На відміну від селищ та районів, у містах гостро стоїть проблема забруднення атмосферного повітря, яка, в основному, обумовлена зростанням викидів від пересувних джерел забруднення. Аналіз стану атмосферного повітря здійснено на основі дослідження динаміки змін кількості викидів від стаціонарних, пересувних джерел, сумарних викидів. Встановлено, що 70-85% від загальних викидів становлять викиди від автотранспорту. Дослідження показали, найбільш інформативними, щодо навантаження на довкілля та людину, є показники кількості викидів на 1 км<sup>2</sup> та на душу населення. Виходячи з точки зору безпечності атмосферного повітря для здоров'я населення, доцільним є дослідження зміни концентрації основних забруднюючих речовин у повітрі на території промислових підприємств, житлового сектору та біля автодоріг і транспортних вузлів (залізничний та автовокзали). На жаль, така інформація сьогодні відсутня, тому доцільно, при створенні соціально-гігієнічного моніторингу, розширити систему спостереження за станом атмосферного повітря. [3, 4,5]

Як наслідок забруднення атмосферного повітря, можна вважати стан ґрунтів міста, які виступають депоном забруднення. Внаслідок урбанізації території, ґрунтовий покрив зазнає змін у порівнянні із ґрунтами, оточуючої місто, агросфери: підвищення антропогенного навантаження на ґрунти, їх забруднення шкідливими речовинами, що призводить до зміни фізичного і хімічного складу, порушення кругообігу речовин, структури, властивостей ґрунтів, загибель ґрунтових організмів, порушення процесу самоочищення та врешті-решт деградація ґрунтового покриву. Аналіз стану ґрунтового покриву міста показав наявність, забруднених важкими металами (свинець та цинк), ґрунтів урбоекосистеми, які охоплюють значну частину житлового сектору міста. В більшості це території, які розташовані біля транспортних шляхів та у місцях скупчення автомобілів (автовокзал, перехрестя, автозаправні станції). Тому, значну роль у формуванні безпечних умов життєдіяльності людини становить дотримання вимог озеленення території населеного пункту. [4, 5, 7]

Одним з основних природних ресурсів, для забезпечення стійкого екологічно безпечного функціонування та розвитку будь-якої екосистеми, є наявність та якісний стан водних ресурсів. Аналіз даної складової довкілля показав наступне. Основними споживачами води у місті є комунальне господарство та промисловість. Для потреб міста забір води здійснюється як із поверхневих, так і з підземних джерел. Проаналізувавши забезпеченість населення водою встановили, що фактичне середньодобове споживання по місту становить близько 100 л/добу на одного мешканця, що відповідає санітарно-гігієнічним та господарсько-питним потребам людини. Що стосується поверхневих вод, то основною водною артерією міста є р. Іква, яка належить до басейну р. Стир і є її правою притокою першого порядку. Річка Іква, як і більшість рік країни, є одночасно і джерелом водопостачання і приймачем господарсько-побутових та промислових скидів. Проаналізувавши стан водного середовища, встановили, що, за результатами хіміко-аналітичного контролю, на території міста Дубно якість поверхневих вод р. Іква належить до IV класу. Це пов'язано із значною кількістю скидів недоочищених стічних вод, що є наслідком перевантаження міських очисних споруд. [7]

Одна із найважливіших проблем сьогодення є постійне зростання твердих побутових відходів. Якщо, ще декілька років тому така проблема була притаманна в основному містам, то на тепер, вона набуває все більшої гостроти і у сільських місцевостях. Зокрема, виникає внаслідок наявності значної кількості товарів народного споживання в упаковках штучного походження (пластик). Разом з тим, відсутність системи збору, утилізації таких твердих побутових відходів призвела до виникнення стихійних смітників, особливо на територіях рекреаційного призначення. Як показали наші дослідження, на сьогодні, основним способом видалення твердих побутових відходів у місті Дубно є їх захоронення на міському сміттєзвалищі, що не відповідає санітарно-екологічним вимогам. Щороку тут накопичується близько 7,5 тис.т. твердих побутових відходів, середньорічний обсяг видалення яких із сміттєзвалища складає 1,0 тис. тонн, загальний обсяг видалених відходів – 700,0 тис.т. Кількість відходів у розрахунку на одного жителя міста становить в середньому 0,75-0,8 м<sup>3</sup>, що є в межах норми (1,08 м<sup>3</sup>). Серед відходів значну частку займають скло, папір, пластик, які можна використати як вторинну сировину. Таким чином, місто потребує ефективної системи збору та сортування окремих видів відходів. [6, 7]

Провівши ідентифікацію екологічних проблем на основі аналізу динаміки змін низки екологічних показників, встановили доцільність здійснення оцінки екологічної сфери за п'ятьма агрегованими показниками, які представлені в табл. 1.

Таблиця 1

**Основні показники для оцінки екологічного стану території міста**

| Агреговані показники                 | Базові показники                                                        |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Показник стану атмосферного повітря  | 1. сумарна кількість викидів забруднюючих речовин, тис.т.               |
|                                      | 2. к-сть викидів забр. реч. від стаціонарних джерел забруднення, тис.т. |
|                                      | 3. к-сть викидів забр. реч. від пересувних джерел забруднення, тис.т.   |
|                                      | 4. щільність викидів на 1 км <sup>2</sup> , т/км <sup>2</sup>           |
|                                      | 5. кількість викидів на душу населення, кг                              |
|                                      | 6. перевищення ГДК основних забруднюючих речовин                        |
| Показник стану ґрунтового покриву    | 1.% територій під будівлями та твердим покриттям                        |
|                                      | 2. % зайнята природними стійкими ландшафтами                            |
|                                      | 3.% озеленення міста                                                    |
|                                      | 4. % території із забрудненням ґрунтового покриву важкими металами      |
| Показник забруднення поверхневих вод | 1. обсяги забору води з поверхневих джерел, м. куб.                     |
|                                      | 2. % скиду неочищених та недоочищених стічних вод у водойми             |
|                                      | 3. кількість скиду основних забруднюючих речовин                        |
|                                      | 4. клас якості водойм рекреації                                         |
| Показник якісного стану питної води  | 1. обсяги забору води з підземних джерел, м. куб                        |
|                                      | 2. забезпеченість населення питною водою, л/добу                        |
|                                      | 3. невідповідність проб питної води нормативам якості, %                |
| Показник поводження з відходами      | 1. утворення твердих побутових відходів за рік, м. куб                  |
|                                      | 2. утворення ТПВ на душу населення, м. куб                              |
|                                      | 3. наявність токсичних відходів, т                                      |
|                                      | 4. ступінь вторинного використання відходів як сировини, %              |

Як видно з табл. 1., враховуючи типовість проблем малих міст, їх екологічний стан можна описати на основі аналізу динаміки змін 21 базового показника, які об'єднано у наступну ієрархічну ланку – агреговані показники. До них відносяться: показник стану атмосферного повітря, показник стану ґрунтового покриву, показник забруднення поверхневих вод, показник якісного стану питної води та показник поводження з відходами. Як зазначалось вище, даний набір показників може змінюватись відповідно до особливостей міського середовища, яке буде досліджуватись.

Дослідивши динаміку змін екологічних базових індикаторів міста та агрегованих показників, можна встановити основні напрямки розвитку екологічної підсистеми міста, безпечність проживання населення та виявити основні пріоритетні напрямки дії.

Наступним кроком, у вирішенні даної проблематики, є вибір та обґрунтування мінімальних та максимальних меж оцінювання показників, приведення їх до єдиної уніфікованої шкали, для встановлення стану території від еталонного до критичного, що потребує додаткових досліджень. Вибір меж повинен базуватись на основі нормативних документів, гранично допустимих рівнів навантаження на довкілля та міжнародних стандартів досягнення безпечних умов життєдіяльності населення. Вагомість вибору меж значення показників полягає у недопущенні досягнення граничних (мінімальних чи максимальних) значень індикатора, оскільки це призведе до порушення збалансованого процесу розвитку міста. Важливим кроком у визначенні сталості селищ, міст, областей є розробка системи їх відстеження, аналізу та прогнозування. Визначну роль у цьому процесі буде відігравати якісний аналіз характеру зміни кожного показника та їх комплексу.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Програма дій „Порядок денний на XXI століття” (Agenda-21). – К., 2000.
2. Методичні вказівки з розробки регіональних стратегій сталого розвитку / А.Г.Шапар, М.А.Смець, П.І.Копач та ін. – Дніпропетровськ: „Моноліт”, 2003.
3. Брежицька О.А. Оцінка стану та динаміки забруднення атмосферного повітря урбоєкосистеми ВІСНИК НУВГП. Збірник наукових праць. Випуск 4 (40) Частина 1 – Рівне, 2007.

4. Статистичний щорічник Рівненської області за 2007 рік. / За ред. Ю.В.Мороза. Головне управління статистики у Рівненській області.
5. Звіт про стан навколишнього середовища в Рівненській області у 2007 р. – Рівне: Державне управління екології та природних ресурсів в Рівненській області., 2008.
6. Прищепа А.М., Брежицька О.А. Екологічні проблеми та стратегія поводження з твердими побутовими відходами (на прикладі міста Дубно) // ВІСНИК НУВГП. Збірник наукових праць. Випуск 3 (39) – Рівне, 2007. – с. 145-150
7. Брежицька О.А. Формування екологічної складової при розробці місцевих планів дій з охорони довкілля // Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія – 2008». Том 1. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2008.
8. Клименко О. О., Люльчик В. О. Встановлення індикатора якісного стану атмосфери для розробки стратегії сталого екологічного розвитку Рівненської області. Вісник / НУВГП. — Вип.2 (38) — Рівне, 2007.