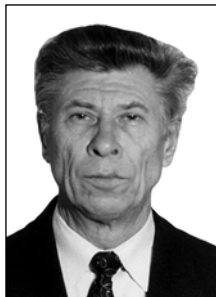


УДК [334.012.64:330.366](477)

ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ В.В., ДУДНИК О.В., ЗУБЕЦЬ С.Б., Миколаївський державний гуманітарний університет ім. Петра Могили, Миколаїв, Україна



Добровольський Валерій Володимирович – канд. техн. наук, доцент, член-кореспондент УЕАН, автор 120 наукових праць, серед них 4 книги. Коло наукових інтересів – теоретичні основи екології, інженерна та соціальна екологія



Дудник Олеся В'ячеславівна – магістр екології. Має дві наукові публікації в галузі урбоекології



Зубець Сергій Борисович – магістрант екології. Має дві наукові публікації в галузі урбоекології

ІСТОРИКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МІСТА

У статті розглянуто проблему урбанізації міст. Проаналізовано існуючі методики оцінки соціоекосистем. Авторами запропоновано методику комплексної оцінки антропогенної деформації території міста.

The problem of cities urbanization is observed in the article. It was analyzed existing methodologies of socioecosystem estimation. The authors suggested integrated assessment methodology of urban area anthropogenic deformation.

Вступ

У 1800 році тільки 2 % населення планети проживало у поселеннях міського типу. Зараз майже 50 % землян живе в містах і ООН передбачає, що до 2030 року цей показник збільшиться до 60 %.

Урбанізація викликає принципові зміни у взаємовідносинах між людиною та природним середовищем. За двісті років значна кількість природних екологічних систем перетворена у соціально-екологічні системи. В густозаселених регіонах природні екосистеми повністю замінені соціоекосистемами.

В Україні урбанізація сучасного періоду характеризується особливими рисами, коли соціоекосистеми радянського періоду інтенсивно деформуються як в природній складовій, так і в соціальній. Під впливом приватного капіталу змінюється архітектурне обличчя міст, будується переважним чином елітне житло, території

соціального призначення переходять у приватну власність, збільшується кількість автомобілів підвищеної комфортності тощо.

Вказане вимагає збільшення уваги до критичного аналізу процесів деформації соціоекосистем, до більш ретельного вивчення історії урбанізації, до узагальнення досвіду виникнення й розвитку українських міст.

Аналіз публікацій

У зв'язку з актуальністю проблеми раціоналізації (впорядкування) взаємозв'язків між компонентами урбоекосистем значна кількість досліджень спрямована на розробку методик, з допомогою яких можливе вирішення проблеми.

Більшість методик базується на порівняльній оцінці стану середовища різних територій чи міст [1, 2, 5, 7]. При цьому використовуються як стандартні оціночні показники, так і спеціально розроблені.

$$T_E = \sum_{i=1}^3 E_i \cdot x_i \cdot \tau_i (i=1, 2, 3)$$

Тут індекс $i = 1$ відповідає атмосферному повітрю, $i = 2$ – поверхневим водам, $i = 3$ – поверхні ґрунту. Біотична складова враховується про-дуктивністю рослинності на поверхні ґрунту.

Екологічна ємність середовища E_i розраховується за кратністю оновлення об'єму чи маси речовини. Однак при цьому не враховується роль біорізноманіття в забезпеченні кругообігу і перетворення речовин, яке є основою саморегуляції.

В роботах [4, 7] основою методу порівняльної оцінки є розрахунок так званого “Регіонального людського розвитку”, який виконується з використанням офіційних статистичних даних по скидах, викидах і твердих відходах. Автори роботи [7] внесли в стандартну методику уточнення, яке дозволяє виконувати порівняльну оцінку більш коректно.

В роботі [5] дослідження генезису компонентів ландшафтів урбанізованих територій рекомендується виконувати з допомогою критеріїв ступеня несприятливої трансформації, який дорівнює 0 у ландшафту природного і 10 – коли компоненти ландшафту повністю втягнуті в процес господарського перетворення. При цьому враховується 9 компонентів: 4 – абіотичних, 4 – за типами рослинності і один характеризує тваринний світ.

В проєкті “Межі міста” оціночним критерієм екологічної напруги території міста є “екологічний відбиток” – показник споживання природних ресурсів, необхідних для задоволення жителів міста (з урахуванням виробництва, транспорту тощо),

який вимірюється в “глобальних гектарах” [8].

Наведений перелік свідчить про актуальність проблеми і значне різноманіття методичних підходів при оцінці антропогенної деформації території міста. Аналіз розроблених методик виявляє їхні обмежені можливості і необхідність подальшої роботи з метою вдосконалення.

Матеріали дослідження

Будь-яке місто з моменту заснування постійно змінюється. Розширюються межі, зростає чисельність населення, змінюється рослинний і тваринний світ, рельєф і навіть клімат, поверхня ґрунту забудовується, ґрунтові води ізолюються, атмосферні опади стікають з поверхні тощо. Всі ці процеси відбуваються внаслідок цілеспрямованої чи опосередкованої дії держави, місцевої влади чи жителів міста і призводять до деформації первинної материнської природної системи з перетворенням її в соціоекосистему. При цьому містоутворюючі рішення часто-густо приймаються без намагання оптимізації внаслідок відсутності необхідних методик.

Основою властивістю такої методики повинна бути комплексність, яка забезпечує врахування всіх взаємозв'язків між компонентами соціоекосистеми. Принциповим питанням є вибір критерію оптимізації для прийняття рішення. На наш погляд, цей критерій повинен мати суспільно-природничий зміст. Методика має забезпечити можливість оцінки змін в соціоекосистемі для прийняття управлінських рішень на майбутнє.

Оцінка зміни соціоекосистеми виконується за

$$KD = KD_a \cdot A + KD_i \cdot I + KD_z \cdot G + KD_b \cdot B + KD_k \cdot K.$$

Тут A, L, G, B, K – коефіцієнти вагомості атмосфери, літосфери, гідросфери, біосфери і комплексу відповідно, які визначаються експертним шляхом за умови: $A+L+G+B+K =$

1,0.

Індекс біля $KД$ характеризує коефіцієнт деформації відповідної природної сфери і комплексу в цілому.

$$KД_i = \sum_{z=1}^z \frac{P_{in}}{P_{i0}}$$

де P_{in} – значення z -го показника i -ої сфери в поточний момент або в кінці періоду;

P_{i0} – значення z -го показника i -ої сфери в початковий (базовий) момент періоду.

В момент заснування міста, що відповідає початку першого періоду, всі показники всіх природних сфер $P_{in} = P_{i0}$ і коефіцієнти деформації сфер $KД_i$ та $KД$ дорівнюють одиниці. Така сама ситуація буде спостерігатися в періоди стабільності сфери системи, коли значення показників P_i за період не зміняться.

В процесі антропогенної діяльності в урбоecosистемі можуть відбуватися як позитивні, так і негативні зміни, що повинно знайти відображення в значенні коефіцієнтів деформації. Тому домовимось так формувати значення P_{in} і P_{i0} при розрахунку $KД_i$: погіршення стану середовища відповідало б значенням $KД_i > 1,0$, а покращання – від нуля до одиниці.

Показники повинні якомога повніше характеризувати стан природних сфер. Наприклад, поверхня ґрунту оцінюється як геометричними показниками (висотність, площа території загальна та зайнята будинками, шляхами, майданчиками різного призначення тощо), так і фізико-хімічними (вологість, родючість, ущільненість тощо). Окремо розглядається рекреаційна властивість прибережної зони водних об'єктів. При аналізі показників біосфери враховується як біорізноманіття (за Шенноном, Сімпсоном), так і кількісний та якісний склад рослинного і тваринного світу. Стан атмосферного повітря оцінюється метеорологічними (температура, вологість, тиск, опади, характер вітру) і санітарними (шум, токсичність тощо) показниками. Водні об'єкти характеризуються показниками води (хімічний склад, забрудненість, фізичні особливості тощо), станом берегів, дна, а також гідрологічними особливостями.

Крім деформації окремих природних сфер, під впливом людської діяльності відбуваються комплексні зміни в соціоекосистемі. Це перш за все деформація кругообігових процесів хімічних речовин, порушення природних енергетичних та речовинних балансів тощо.

Апробацію запропонованої методики проведено на прикладі міста Миколаєва, який в період заснування в 1789 р. займав невелику частину півострова, утвореного річками Південний Буг та Інгул і Бузьким лиманом.

Місто було створено з єдиною метою – будівництва військових кораблів і до 1990 року знаходилося під особливим контролем держави. За двісті років місто пройшло через значні випробування, серед яких два коротких періоди характеризуються втратою функціональності – це періоди руйнування промисловості внаслідок німецької окупації під час Громадянської та Другої світової війн.

Виділено 7 основних періодів розвитку міста. Межі періодів відповідають значимим подіям в історії Миколаєва, які несли з собою кардинальні зміни в усіх сферах суспільного життя.

I період – 1791-1855 рр. – дерев'яного (вітрильного) суднобудування.

II період – 1856-1913 рр. – розвиток металевого суднобудування.

III період – 1914-1920 рр. – перша окупація (розруха).

IV період – 1921-1940 рр. – початок радянської індустріалізації.

V період – 1941-1944 рр. – друга окупація (розруха).

VI період – 1946-1990 рр. – післявоєнний, радянський період.

VII період – з 1991 р. – доба незалежної України.

Коефіцієнти деформації обчислювали для таких показників:

Атмосфера

Домішки: пил, двоокис сірки, окис вуглецю, двоокис азоту, окис азоту, фтористий водень, формальдегід, бензапірен.

Важкі метали: залізо, марганець, мідь, нікель, свинець, хром, цинк, кадмій.

Фізичні показники: шум.

Гідросфера

Поверхневі води:

Фізичні показники: жорсткість, солоність, концентрація розчиненого кисню, кислотність (рН).

Хімічні показники: нафтопродукти, феноли, пестициди, миючі засоби, сірководень, сполуки азоту, сполуки фосфору.

Санітарно-епідеміологічні показники: кількість лактазо-позитивної кишкової палички (ЛКП), кількість сальмонели, кількість колифагів, наявність життєздатних яєць гельмінтів, наявність життєздатних цист кишкових найпростіших.

Ґрунтові води: фізичні й хімічні (як і для

поверхневих вод)

Літосфера

Кількість ТПВ (твердих побутових відходів)

Забудова поверхні: забудова території (житлово-промисловий комплекс), площа зелених насаджень.

Біосфера

Рослинний світ: трав'яниста рослинність,

чагарники, дерева.

Тваринний світ: риби, амфібії, рептилії, птахи, ссавці.

Комплекс:

- Рекреаційний показник.
- Щільність заселення.
- Щільність озеленення.

На рис. 1 і 2 наведено "базові" залежності –

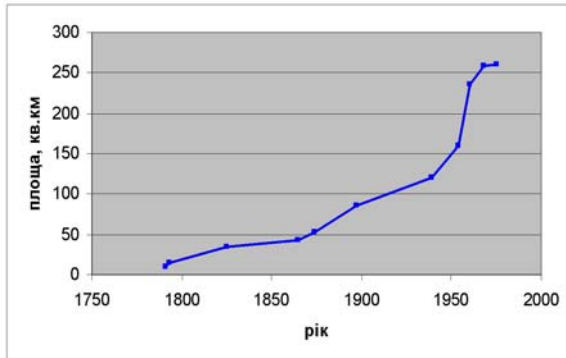


Рис. 1. Динаміка площі Миколаєва

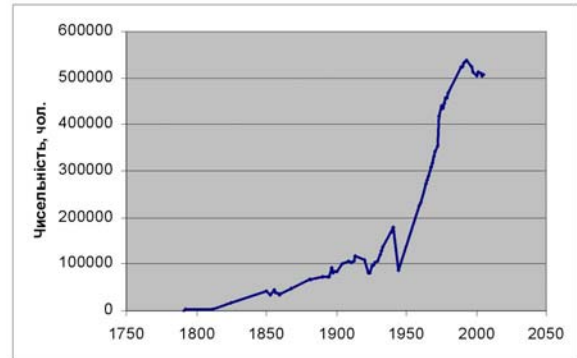


Рис. 2. Динаміка кількості мешканців

В табл. 1. наведено дані, що характеризують засвоєність території.

Таблиця 1.

Динаміка площі та заселеності міста

Рік	Площа, кв. км.	Населення, осіб	Щільність населення, осіб/км ²
1791	10,1	147	15
1793	14,3	1566	155
1825	34,5	15762	457
1865	43,4	47262	1089
1874	53,1	66335	1249
1897	85,7	92060	1074
1939	120,7	167100	1384
1944	120,7	86208	714
1954	160,0	226200	1414
1960	235,6	232000	935
1968	259,1	309000	1193
1975	259,8	439700	1692
1990	260,0	523800	2016
2005	260,0	508500	1957

В табл. 2 як приклад наведені коефіцієнти деформації для деяких показників літосфери.

Таблиця 2

Коефіцієнти деформації

Періоди	Коефіцієнт забудови території (КД1)	Коефіцієнт озеленення (КД2)	Коефіцієнт можливостей берегової смуги (КД3)
1791-1855	4,0	1,0	1,5
1856-1913	2,3	0,8	2,1
1914-1920	1,2	0,5	1,1
1921-1940	1,0	1,0	1,0
1941-1944	1,0	1,0	1,0
1945-1990	2,7	0,37	3,0
1991-2006	1,0	1,1	1,0

При розрахунку коефіцієнта деформації екосистеми $KД$ за вищенаведеними показниками

значення коефіцієнтів вагомості було прийнято $L1 = L2 = L3 = 0,33$.

$$KД = KД_1 \cdot L1 + KД_2 \cdot L2 + KД_3 \cdot L3.$$

Отримані значення $KД$ зображено на рис. 3.

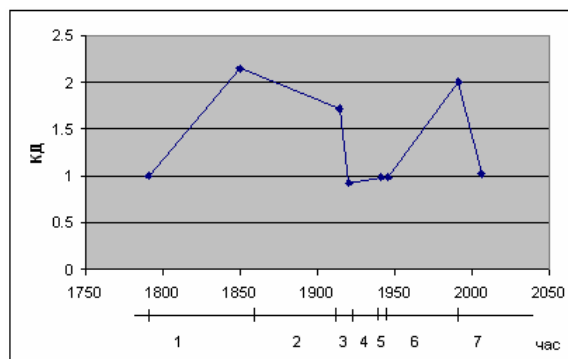


Рис. 3. Коефіцієнт деформації

Висновки і пропозиції

Урбанізація веде до значних змін у навколишньому середовищі.

У зв'язку з актуальністю проблеми ведуться пошуки і створюються методики порівняльної оцінки стану урбоекосистем.

Авторами запропонована методика комплексної оцінки антропогенної деформації міського середовища, яка враховує історичний

досвід для розробки прогностичних рішень і забезпечує еколого-економічну оптимізацію. Методика базується на обчисленні коефіцієнта деформації системи у різні історичні періоди.

Апробація методики виконувалась на прикладі урбоекосистеми Миколаєва.

Отримані результати свідчать про продуктивність методу та необхідність подальшої роботи в цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А. и др. Макроэкология и основы экоразвития: Учебное пособие. – М.: РУДН, 2005. – 367 с.
2. Добровольський В.В., Седлецький Є.О., Попова С.М. Динаміка антропогенного впливу на екосистему Миколаївського півострова та його околиць // Наукові праці МДГУ ім. П. Могили. – Вип. 45. – Т. 58. – 2006. – С. 14-18.
3. Добровольський В.В., Малюченко І.О. Теорія соціоекологічних систем як концептуальна основа регіонального плану дій // Наукові праці МДГУ ім. П. Могили. – Вип. 40. – Т. 53. – 2006. – С. 118-124.
4. Клименко Л.П., Седлецький Є.О., Добровольський В.В. Оцінка техногенного впливу на локальну екосистему: проблеми теорії і практики // Наукові праці МДГУ ім. П. Могили. – Вип. 28. – Т. 41. – 2005. – С. 16-21.
5. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Посібник для вузів. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.
6. Миколаїв: природа, техніка, люди: Довідник / За ред. В.В. Добровольського. – Миколаївська обласна друкарня, 2004. – 128 с.
7. Седлецький Є.О., Попова С.М., Добровольський В.В. Формування регіональної екологічної політики з використанням методу порівняльної оцінки // Наукові праці МДГУ ім. П. Могили. – Вип. 40. – Т. 53. – 2006. – С. 47-52.
8. The City Limits Project, London, 2000.