

**ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

УДК 502.3 (045)

<sup>1</sup>О.І. Запорожець, д.т.н., проф.<sup>2</sup>Я.І. Мовчан, д.б.н.<sup>3</sup>В.А. Гроза, к.ф.-м.н., доц.<sup>4</sup>В.І. Савченко, к.т.н., с.н.с.

А.К. Соловейкіна, с.н.с.

<sup>5</sup>С.В. Карпенко, н.с.<sup>6</sup>Ю.С. Шевченко, асп.**ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ  
УРБАНІЗОВАНОГО ДОВКІЛЛЯ**

Національний авіаційний університет

<sup>1</sup>E-mail: zap@nau.edu.ua<sup>2</sup>E-mail: iar@voliacable.com<sup>3</sup>E-mail: valentine.groza@gmail.com<sup>4</sup>E-mail: victor\_savchenko@ukr.net<sup>5</sup>E-mail: karpenko\_serg@ukr.net<sup>6</sup>E-mail: shevchenko24.12@gmail.com

*Досліджено чинники екологічного стану урбосистем та результати їх впливу на населення та довкілля.*

*Factors of ecological state for modern urbosystems and results of their impact on population and environment have been investigated.*

*Исследованы факторы экологического состояния урбосистем на современном этапе и результаты их влияния на население и окружающую среду.*

**Постановка проблеми**

Сучасні тенденції розвитку міст, особливо великих, в усьому світі викликають тривогу та занепокоєність, оскільки призводять до загострення соціальних, економічних та екологічних проблем, різко погіршуючи якість життя та руйнуючи довкілля. Це потребує організації заходів щодо комплексного моніторингу чинників, які визначають якість життя городян, і розроблення системи параметрів урбанізованого довкілля в зв'язку з дією екологічних чинників, які формують стан урбоекосистем.

**Аналіз досліджень**

У стратегії збалансованого (sustainable) розвитку людства, як і у відповідних стратегіях держав, включаючи Україну, передбачається еколого-збалансований розвиток

міст і урбанізованих територій. Це зафіксовано в міжнародних документах – рішеннях міжнародних екологічних форумів у Ріо-де-Жанейро (Бразилія, 1992 р.) і Йоганнесбурзі (ПАР, 2002 р.) [1; 2], а також у національних програмах і концепціях розвитку [3].

Одним із прогресивних напрямів екологізації урбосистем є розроблення індикаторів еколого-збалансованого розвитку, в основі якої є базовий набір індикаторів, підготовлений у 1994 р. Комісією ООН із збалансованого розвитку на виконання рішень конференції в Ріо-де-Жанейро. Вони включають в себе підсистеми індикаторів, що відображають поточний стан різноманітних сфер життєдіяльності суспільства: економічну, соціальну, екологічну та інституційну.

Систему індикаторів збалансованого розвитку розроблено для багатьох міст Європи, великих міст Прибалтики, Санкт-Петербурга, Донецька та Києва [4]. Саме цей підхід можна покласти в основу формування загальної системи параметрів стану урбоєкосистем у контексті впливу на довкілля.

**Метою** роботи є дослідження чинників екологічного стану урбосистем на сучасному етапі та обґрунтування системи параметрів урбанізованого довкілля.

### **Дослідження чинників, що формують стан урбоєкосистем України**

На урбанізованих територіях нині проживає від 60 до 70% населення світу.

Сучасне місто – це потужна система, яка змінює всі компоненти довкілля:

- рельєф;
- повітря;
- водну систему;
- ґрунт;
- клімат;
- рослинний і тваринний світ.

У містах порівняно з приміськими зонами змінені термічне, електричне, магнітне, гравітаційне поля Землі, спостерігаються різноманітні явища в земній корі:

- просідання ґрунту;
- селі;
- зсуви;
- зміна рівня ґрунтових вод.

Велике місто – це окрема соціотехноєко-система, яка не є стійкою та саморегульованою щодо колообігу хімічних елементів та енергії і «працює» на споживанні природних ресурсів. Вона визначається кількома чинниками:

- розміром міста;
- характером і структурою виробництва;
- густиною проживання населення;
- рівнем розвитку промисловості та транспорту;
- кліматом;
- характером ландшафту.

Міська екологічна система включає:

- природні компоненти (повітряне, водне, ґрунтове і геологічне середовище, рослини та тварини);

- штучні компоненти, куди входять технічне середовище (житло, підприємства, транспорт, комунікації, відходи) та духовно-культурні цінності;

- населення.

Місто – це відкрита система, яка для свого існування споживає сільськогосподарські продукти, мінеральну сировину, воду і викидає у природне середовище численні повітряні, тверді відходи та стічні води [5].

Одними з головних чинників формування стану міста є загальна чисельність та густина населення. Саме ці показники визначають концентрацію промислових об'єктів, транспорту, обсяги викидів в атмосферне повітря, скидів стічних вод, побутових та промислових відходів, рівень фізичного навантаження на довкілля.

Прискорення процесу урбанізації супроводжується зростанням споживання природних ресурсів. Міста, що збільшуються, потребують дедалі більше продуктів харчування, води, енергії, території.

Орієнтовно площа міста з населенням 1 млн. жителів становить 200 км<sup>2</sup>.

Для перевлаштування природних ландшафтів, будівництва житлових масивів, прокладання вулиць і магістралей, спорудження аеропортів, вокзалів вирубують ліси, засипають болота та яри, регулюють стік річок, створюють водосховища, розрівнюють рельєф.

Природною потребою людей є атмосферне повітря. Для міста з населенням 1 млн. жителів необхідно кисню приблизно 3 млн. т/р. Надходження кисню в атмосферу здійснюється за рахунок фотосинтезу, здійснюваного фітопланктоном Світового океану та масивами лісів.

Навіть за інтенсивного озеленення міської території і наявності власних водних об'єктів можливості відтворення кисню у містах істотно нижчі за потребу, яка може бути покрита лише за рахунок рослинності та водної поверхні неурбанізованих просторів, загальна площа яких повинна у 20–30 разів перевищувати міську територію [6].

Для мільйонного міста потрібно 400–500 млн. м<sup>3</sup>/р води. На території міста не може сформуватися така кількість поверхневого стоку, а запасів підземних вод недостатньо.

Природно, що місто отримує воду з річок, водосховищ і озер, водозбірний басейн яких у декілька разів перевищує його власну територію.

Добова потреба людини в їжі становить від 1 до 2 кг. Для міста з 1 млн. жителів необхідно щодня завозити і споживати на місці близько 2 тис. т/день. Для виробництва такої кількості їжі необхідно залежно від якості живлення та родючості ґрунтів в середньому 0,2 га сільськогосподарських земель на людину, або близько 2 тис. км<sup>2</sup> для 1 млн. міських жителів, що на порядок перевищує площу самого міста.

Велике місто потребує також великої кількості енергії. Орієнтовно ця потреба становить 10 кг умовного палива на людину на добу, тобто для мільйонного міста – 10 тис. т, або понад 150 вагонів умовного палива щоденно [6].

Зростання споживання енергії на виробничі і комунальні потреби випереджає зростання міського населення та становить 5–6 %/р.

Різке збільшення споживання енергії збігається з піком урбанізації. Основні джерела енергії для сучасних міст – це теплові, атомні, гідрравлічні електростанції.

Теплові та атомні станції забезпечують базисну (денну) потребу в електроенергії, а гідрравлічні – вечірню і ранкову (пікову) потребу.

Проте ресурси непоновлюваних (вугілля, газ, нафта) і поновлюваних (вода) джерел енергії не безмежні. Запаси традиційних джерел енергії наближаються до вичерпання, і для виходу з глобальної енергетичної кризи людству необхідно вирішувати проблеми енергоефективності та освоєння нових видів енергії.

Важливим чинником погіршення стану багатьох міст України є висока концентрація підприємств чорної та кольорової металургії, теплоенергетики, хімії та нафтохімії, гірничодобувної промисловості, цементних заводів. Такі міста є безперечними лідерами щодо забруднення повітря, водних екологічних систем та ґрунтів, руйнування екосистем.

Загрозою для людей, що проживають у мегаполісах, є також висока інтенсивність транспорту.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, викиди автотранспорту скорочують життя людини у середньому на чотири роки. Дитяча смертність зросла на 1 %.

Головна причина серцево-судинних, онкологічних захворювань, органів дихання у містах – викиди токсичних речовин автомобілів. Екозбиток від автомобільних викидів перевищує 2% від валового національного доходу. Щорічний збиток від негативного впливу автомобільних викидів на навколишнє середовище у Росії становить 5 млрд. доларів, в Україні приблизно 1,5 млрд. доларів.

Відходи життєдіяльності людини є постійним джерелом забруднення довкілля і є значною загрозою екологічної безпеки для мегаполісів. Основні види відходів є тверді відходи та рідкі каналізаційні й зливові стоки. Якщо врахувати, що тверді виробничі відходи наявні здебільшого у промислово розвинених мегаполісах, наприклад, Донецьку, Запоріжжі, Дніпропетровську, Харкові, то утворення твердих побутових відходів (ТПВ) характерно для всіх міст незалежно від наявності в їхній структурі виробничих підприємств. У цьому випадку вивчення проблем, пов'язаних з утилізацією ТПВ, є актуальним завданням як для мегаполісів, так і для всіх міст України.

На кожного жителя України припадає ТПВ приблизно 220 кг/р. Цей обсяг ТПВ можна прийняти як базову величину для розрахунків, прогнозованих відходів для міст України. Результати розрахунків обсягів ТПВ для великих міст України в 2010 р. й прогноз на 2015 р. наведено в таблиці.

Стічні води, так само як і тверді промислові й побутові відходи, є потужним джерелом хімічного забруднення навколишнього середовища, і передусім водойм і підземних вод, частина яких є джерелом питної води для городян.

На відміну від твердих відходів, що концентруються зазвичай неподалік від міської території, стічні води, потрапляючи у водні артерії, розносяться навколо міст на багато десятків і навіть сотні кілометрів.

Суміжною проблемою щодо збільшення об'ємів стічних вод є стан каналізаційного господарства та очищення стічних вод.

## Кількість ТПВ в містах України

Місто	Населення	ТПВ, т/р	
		2010 р.	2015 р.
Київ	2 785 000	612 700	919 050
Харків	1 450 000	319 000	487 500
Дніпропетровськ	1 018 000	223 960	335 940
Одеса	1 000 000	220 000	330 000
Донецьк	983 650	216 403	324 600
Запоріжжя	780 000	171 600	257 400
Кривий Ріг	750 000	165 000	247 500
Львів	735 000	161 700	242 600
Миколаїв	500 000	110 000	165 000
Маріуполь	491 000	108 020	162 000
Луганськ	472 000	103 840	155760
Усього	10 964 000	2 085 500	3 128 300

Майже в усіх містах України каналізаційні системи потребують заміни або капітального ремонту. Часті прориви каналізаційних колекторів є постійними джерелами небезпечного забруднення міського середовища, а іноді призводять до спалаху інфекційних захворювань [7].

Серед важливих чинників формування стану урбанізованих екологічних систем є шумове забруднення (див. рисунок).

Нині ведеться активна робота з керування шумовим навантаженням у місті. Чисельні дослідження показують, що зниження рівнів шуму не обов'язково сприяє поліпшенню акустичного комфорту на житловій території. Наприклад, коли рівень звукового тиску нижчий від допустимого значення, стан акустичного середовища людиною оцінюють рівнем шуму, типом джерела шуму, характеристиками користувача та іншими важливими чинниками.

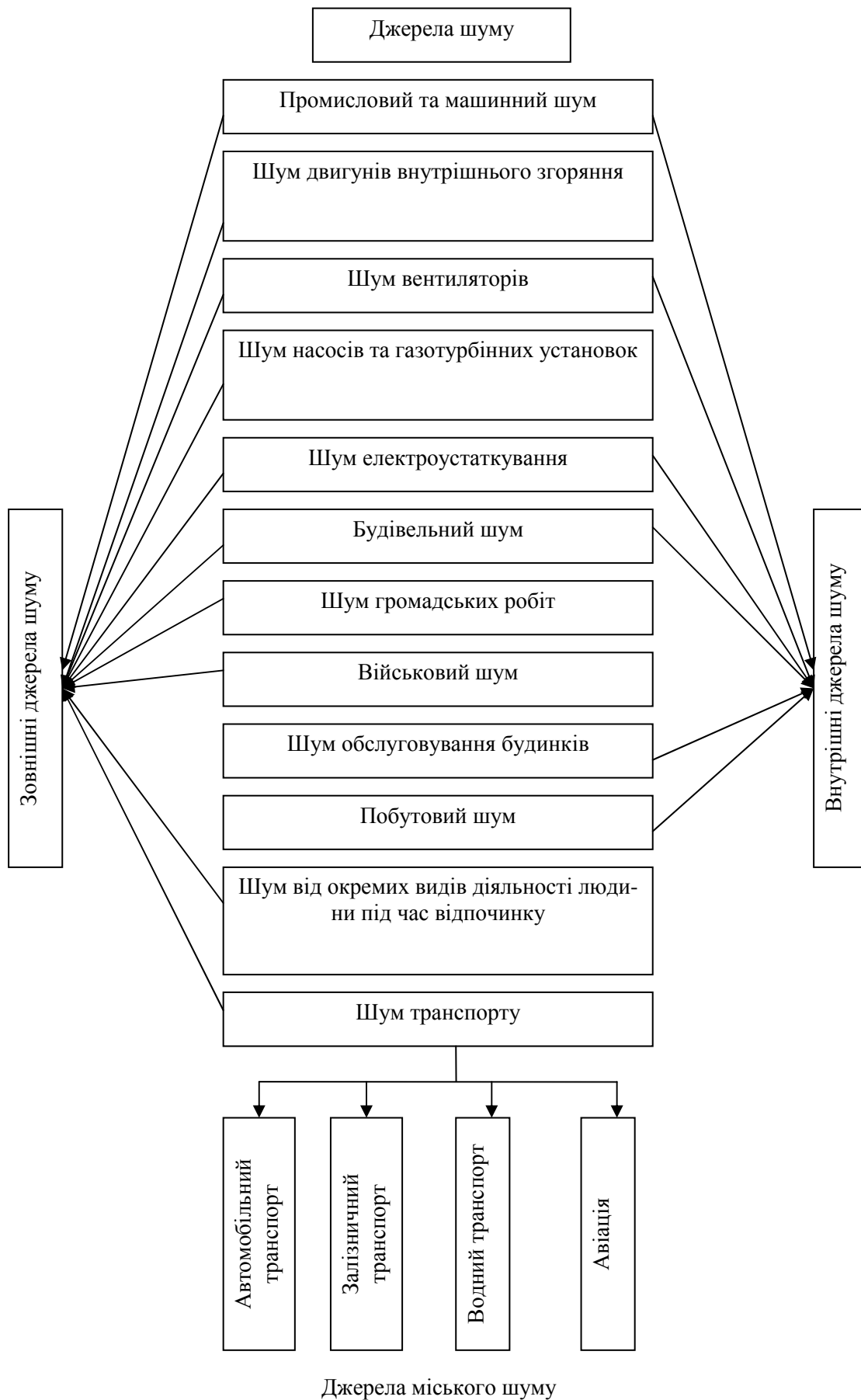
Основними поняттями у Європі під час дослідження шумового забруднення міст є акустичне навколишнє середовище (АНС) та акустичний комфорт. Дослідження АНС та акустичного комфорту міста пов'язані зі свідомим сприйняттям людиною її довкілля, в тому числі й акустичного, що включає фізичні, соціальні, культурні, психологічні та архітектурні дослідження. Особлива увага приділяється вивченню АНС для відкритого простору міст.

Дослідження показали, що АНС відіграє важливу роль у загальному стані комфорту та якості життя людини у місті.

**Висновки**

На основі аналізу чинників формування стану урбанізованого довкілля запропоновано такі елементи системи екологічних параметрів урбанізованого довкілля:

- абсолютна чисельність населення міста;
- щільність населення (кількість мешканців на 1 км<sup>2</sup>);
- щільність забудови (площа забудованої території до загальної площі міста);
- обсяг споживання природних ресурсів (щорічне середнє споживання води, електроенергії, газу на одного мешканця міста на добу);
- якість питної води (відсоток проб, що відповідають державному стандарту);
- якість поверхневих вод у межах міста (за концентраціями домішок);
- обсяги стічних вод та ступінь їх очищення;
- якість атмосферного повітря (за концентраціями домішок та відхиленнями від граничнодопустимої концентрації);
- обсяги утворення побутових та промислових відходів та показник їх перероблення та знешкодження;
- рівень шуму (перевищення граничнодопустимого рівня);
- площа природно-рекреаційної зони (показник на одного мешканця міста);



– кількість видів флори та фауни, що перебувають під загрозою зникнення або під захистом;

– чисельність місцевих видів флори та фауни.

### Література

1. *Програма дій на XXI століття*. Матеріали Конференції ООН з питань довкілля й розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992). – Режим доступу: <http://www.johannesburgsummit.org/>

2. *Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки*. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/>

3. *Основні напрямки державної екологічної політики в галузі природокористування, забезпечення екологічної безпеки та охорони природи*: Постанова Верховної Ради України від 5 березня 1998. – Режим доступу: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

4. *Основні індикатори сталого розвитку для Києва: метод. посіб.* / Г. Білявський, Ю. Дехтяренко, Д. Карабаєв та ін. – К.: Корвус, 2007. – 96 с.

5. *Франчук Г. М. Урбоекологія* / Г.М. Франчук, В.М. Ісаєнко. – К.: НАУ, 2003. – 136 с.

6. *Екологія міста: навч. посіб.* / под общ. ред. Ф. В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 383 с.

7. *Екологія: підруч.* / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін. – К.: КНЕУ, 2005. – 371 с.

Стаття надійшла до редакції 20.09.10.