



**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ
ПРАЦЬ**

**XVII
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ
ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ”**

**Україна, Кременчук,
02-04 жовтня, 2019**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
В.Н. КАРАЗІНА
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ТА УПРАВЛІННЯ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МАТЕЯ БЕЛА, БАНСЬКА БИСТРИЦЯ
(СЛОВАЦЬКА РЕСПУБЛІКА)**



МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

“ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ”

(посвідчення УКРІНТЕІ про реєстрацію №515 від 18.10.2018 р.)

Кременчук, 02 – 04 жовтня 2019 р.

Удосконалення методики комплексної оцінки екологічної ефективності систем дегазації	
<i>Куріс Ю.В., Матяшева О.Б.</i>	163
Переробка жирових відходів як чинник екологічної небезпеки	
<i>Шмандій В.М., Безденежних Л.А., Харламова О.В.</i>	167
Розвиток наукових основ екологічно прийняттого піролізного процесу утилізації твердих органічних та побутових відходів	
<i>Маркіна Л.М.</i>	171
Імобілізація ліпази <i>rhizopus japonicus</i> з метою переробки відходів олійно-жирової галузі	
<i>Скляр В.Ю., Крусір Г.В.</i>	176
Проблемні питання негативного впливу карбоновмісного пилу на атмосферне повітря і шляхи їх розв'язання	
<i>Горобей М.С., Бондар О.І.</i>	181
Наукові основи зменшення негативного впливу пожеж на живих істот та довкілля	
<i>Антонов А. В.</i>	186
Вдосконалення конструкції сонячного колектору з використанням акумулятора теплоти	
<i>Шкрильова С.М., Костенко В.К.</i>	190
Деякі питання утилізації шламових відходів теплоенергетичної галузі	
<i>Пасенко А.В., Святенко А.І., Маїталір Л.М., Саннікова К.І.</i>	195
Перспективи утилізування фосфогіпсу у якості компонента засобів пожежогасіння торфових і лісових пожеж та матеріалу вогнезахисних перешкод	
<i>Гладиш А.В., Іващенко Т.Г.</i>	199
Factors of environmental condition of territories adjoined to municipal solid wastes landfills	
<i>Andronov V., Koloskov V.</i>	204
Оцінка рівня екологічної безпеки урбоекосистем за стабільністю розвитку деревних насаджень	
<i>Барабаш О. В., Хрутьба В. О.</i>	208
Визначення індикатору урбогенності як комплексного показника стану екологічної безпеки системи «Місто-прилеглі території»	
<i>Васютинська К.А., Барбашев С.В., Бутенко О.Г., Сурков С.В.</i>	212
Использование методов визуализации потоков для решения задач повышения экологической безопасности	
<i>Арсирій В.А., Смык С.Ю., Карамушко А.В., Кравченко О.В.</i>	216

ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИКАТОРУ УРБОГЕННОСТІ ЯК КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ «МІСТО-ПРИЛЕГЛІ ТЕРИТОРІЇ»

К.А. Васютинська, к.х.н., доц., С.В. Барбашев, д.т.н., проф., О.Г. Бутенко, к.т.н., доц., Сурков С.В., к.т.н., доц

Одеський національний політехнічний університет, пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна
e-mail: ekaterina.vasutinskaya@gmail.com

Стаття присвячена проблемі оцінювання взаємозалежності між дією урбанізаційних процесів та формуванням стану екологічної безпеки в системі «місто – прилеглі території». Показано, що процеси урбанізації охоплюють практично всі сторони економічної, соціальної, виробничої діяльності людини та визначають загострення природно-техногенних і природних небезпек як в містах, так й широко за їх межами. Серед різних складових урбанізаційного процесу особливе значення має екологічна урбанізація, яка через обмеженість кількості та якості природних ресурсів лімітує розвиток міст. Для оцінювання характеру взаємозалежності між урбанізаційними процесами та станом безпеки міського середовища і приміських природних територій авторами запропоновано ввести в практику екологічних оцінок індикатор урбогенності, який має методологічний, інтегральний і динамічний аспекти. В статті зроблені висновки щодо критеріїв визначення чотирьох основних груп показників інтегрального індикатору, якими є адекватність цілям оцінювання, актуальність і корисність для використання, аналітична обґрунтованість, можливість кількісного вимірювання та порівняння.

Ключові слова: урбанізаційні процеси, екологічна безпека, інтегральні показники, індикатор урбогенності

Вступ. Україна розвивається як високо урбанізована країна, доля міського населення якої на кінець 2018 р. склала 69,29 % [1]. У той же час, територія міста займає лише 3 % загальної площі країни, а їх розподіл за регіонами вкрай нерівномірний. Урбанізаційні процеси обумовлюють ініціювання екологічних небезпек як результат негативних змін міського клімату і ландшафту, хронічного забруднення довкілля, щільного розміщення небезпечних об'єктів промисловості, енергетики, транспорту в межах чи поряд з житловими кварталами. Сучасна система екологічних оцінок практично не враховує концентрування основних джерел небезпек на «островах» урбанізації. При цьому, відсутність деталізації територіальних особливостей урбогенно-техногенних впливів на навколишні природні системи не дають змогу оцінити межі їх сталості під тривалими антропогенними впливами.

Для визначення тенденцій і наслідків розвитку таких складних динамічних об'єктів, як міста з прилеглими природними та квазіприродними системами, необхідно удосконалити методологію екологічного оцінювання через розроблення і використання комплексного індикатора урбогенності. Введення в систему показників екологічної безпеки **індикатору урбогенності** дозволить враховувати всі особливості формування екологічного стану

системи «місто – прилеглі території» у сукупності сполучених взаємодій.

Мета дослідження. Визначити особливості екологічних небезпек в системі «місто – прилеглі території» в залежності від тенденцій урбанізаційного процесу в Україні та запропонувати індикатор урбогенності з відповідним набором показників як комплексний показник стану екологічної безпеки в цій системі.

Матеріал та результати дослідження. Взаємозв'язок між урбанізацією та змінами екологічного стану міст з прилеглими територіями не піддаються простим узагальненням. Несприятливі події і процеси при взаємодії в межах ландшафтів різного типу утворюють різні за ступенем напруженості екологічні ситуації. Між станом безпеки міського середовища та ступенем перетворення і деградації природних систем прилеглих територій існує зв'язок за механізмом позитивної зворотної дії, що значно збільшує загальний потенціал небезпек та підсилює їх негативні наслідки.

Динамічні демографічні зміни віддзеркалюють особливості постіндустріального розвитку країни, але повністю їх не ототожнюють. Процес урбанізації охоплює взаємопов'язані аспекти економічної, соціальної, виробничої діяльності людини (рис. 1), хоча безпосередньо кількісну оцінку має тільки *демографічна урбанізація* через долю міських жителів.

Всі складові урбанізаційного процесу мають як негативні, так і позитивні сторони комплексного впливу на формування стану безпеки міст з прилеглими територіями.

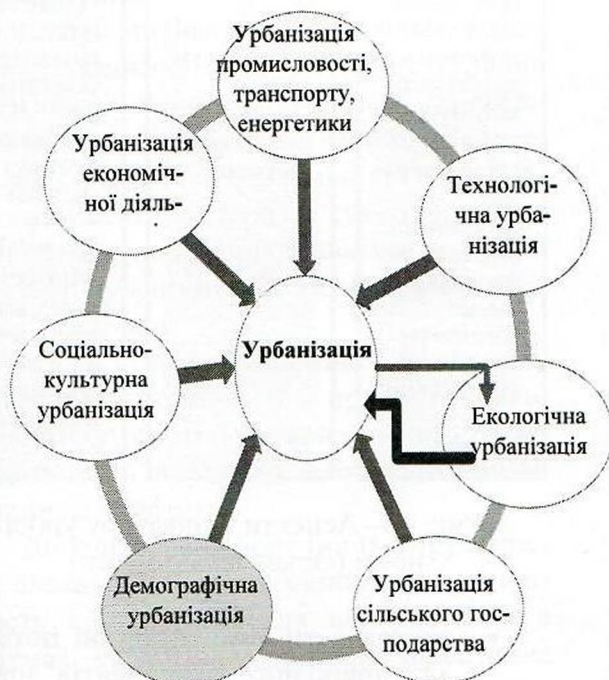


Рис. 1 – Блок-схема складових урбанізаційного процесу (складена авторами)

Індустріальна урбанізація сприяє структурно-технологічній модернізації промислового сектору економіки. *Соціально-культурна урбанізація* супроводжує і частково обумовлює науково-технологічний розвиток переважно міст. Задоволення всього спектра потреб городян ґрунтується на забезпеченні продуктами харчування та стимулює *урбанізацію сільськогосподарського виробництва*. Вся сукупність систем життєзабезпечення міського населення з невід’ємними вимогами їх безпечного функціонування потребують створення сучасного *еколого-економічного інструментарію* управління міським господарством. Особливість *екологічної урбанізації* полягає в тому, що природне середовище, як сукупність біотичних (включаючи людину) і абіотичних компонентів, є основним реципієнтом впливів, обумовлених різними аспектами урбанізації (на рис. 1 такий вплив позначений прямою стрілкою). Це призводить до порушення сталості будь-яких компонентів системи «місто – навколишнє середовище». З іншої сторони, екологічна урбанізація виступає лімітуючим фактором всіх

еволюційних змін через обмеженість природних ресурсів, а не тільки вичерпних природних копалин або джерел енергії. Глобальна деградація природного середовища накладає обмеження на якість повітряних, водних, ґрунтових, біотичних ресурсів, зменшує їх придатність до використання. В цьому проявляється своєрідний дуалізм екологічної урбанізації:

- антропогенні зміни кількісних та якісних показників природокористування, обсягів екосистемних послуг ставить природні перешкоди соціально-економічному суспільству, стримує темпи урбанізації;

- стрімка урбанізація обмежується безумовними екологічними кордонами, які визначені необхідністю збереження визначеної частки природних систем поза антропогенно-техногенних навантажень для підтримки глобальної стійкості територій.

Тому, міста пішли шляхом сталого розвитку, що дає можливість реалізувати позитивні сторони урбанізації, а саме, модернізацію техніки, збереження і розширення екосистемних послуг [2], альтернативну енергетику, структурні перетворення економіки і зростання рівня життя міського населення.

Облік чинників формування стану екологічної безпеки в цілісній системі «місто – прилеглі території» можна реалізувати через використання інтегрального індексу урбанізації.

Індикатор урбогенності – це комплексний показник оцінювання специфіки та інтенсивності впливу чинників урбанізації на екологічний стан і рівень глобальної екологічної безпеки території

Такий індикатор дозволяє оцінювати урбогенні чинники різного генезису та наслідки комплексного впливу на людину, компоненти міського середовища та природні ландшафти, які формуються в умовах цих впливів та, одночасно, відображають їх ступінь перетворення, деформації і порушення.

Індикатор урбогенності охоплює три аспекти: методологічний, інтегральний та динамічний (рис. 2). **Методологічний і динамічний** – складають основу оцінювання динаміки катастрофічних подій, визначають особливості формування небезпек

природного та техногенного характеру в умовах урбанізації.

Інтегральний аспект індикатору дозволяє врахувати різницю між регіонами не тільки за розподілом міського та сільського населення, характером розміщення промисловості, потенційно небезпечних об'єктів, критичної інфраструктури. Індикатор урбогенності регіону також враховує можливість відновлення природних ландшафтів як основу стабілізації екологічної рівноваги та компенсації негативних техногенно-урбогенних впливів. Тож, його включення в систему екологічних оцінок дозволяє розширити методологічний інструментарій визначення рівнів екологічної безпеки регіонів України, усуне існуючі різночитання і неточності.

Оскільки індекси можуть використовуватися для різних цілей і віддзеркалювати всі можливі чинники урбанізаційного процесу, необхідно визначити загальні критерії відбору показників. Такими критеріями є адекватність цілям оцінювання, актуальність і корисність для використання в системах екологічних оцінок, аналітична обґрунтованість, можливість для кількісного вимірювання та порівняння.

Крім того, показники повинні відповідати наступним вимогам:

- демонструвати динамічні зміни в часі і просторі;
- віддзеркалювати основні екологічні проблеми міст і тенденції природно-техногенних небезпек;
- забезпечувати оцінку стресових і нестресових навантажень на всі компоненти довкілля;
- представляти репрезентативну картину умов навколишнього середовища в місті і за його межами, виявляти переважаючі напрями тиску на довкілля;
- бути простими, придатними для інтерпретації і здатними показувати тенденції з плином часу
- мати здатність прогнозувати зміни стану системи «місто – прилеглі території» за умови збереження чи змін рівнів антропогенного навантаження;

Методологічний	Інтегральний	Динамічний
<ul style="list-style-type: none"> • Оцінювання і прогнозування природних і техногенних небезпек в залежності від рівня урбанізації • Прогнозування небезпек та ризиків для населення за умови зберігання тенденцій урбанізаційного процесу 	<ul style="list-style-type: none"> • Ранжування регіонів України за рівнями екологічної небезпек із врахуванням урбогенності території 	<ul style="list-style-type: none"> • Врахування динамічних змін урбанізаційних процесів та їх впливів на глобальну безпеку системи "місто – прилеглі території" • Врахування ентропійного характеру показників індикатору

Рис. 2. – Аспекти індикатору урбогенності (складена авторами)

- враховувати компенсаційні потенціали природних компонентів довкілля;
- встановлювати єдині критерії оцінювання факторів впливу для різних за площею і чисельністю населення міст, враховувати наявність мегаполісів;
- застосовуватись для регіонального чи національного виміру;
- ґрунтуватись на міжнародних стандартах та забезпечувати основу для порівнянь з аналогічними показниками в інших країнах світу.

Відповідно складовим урбанізаційного процесу, представленим на рис. 2, набір показників, що визначають інтегральний індекс урбогенності, можна поділити на 4 групи.

1. Група. Показники просторово-демографічної урбанізації.

2. Група. Показники індустриальної урбанізації.

3. Група. Показники екологічної урбанізації.

4. Група. Показники потенціалу природних і техногенних небезпек.

Показники формуються з даних статистичного аналізу, моніторингових даних, даних дистанційного зондування, які важливі для визначення ключових тенденцій і

являють собою перший крок у створенні наборів індикаторів урбогенності, здатних вимірювати прогрес в досягненні екологічної стійкості території.

Висновки. Інтенсивність урбогенно-техногенної модифікації приміських територій є надважливим фактором формування екологічного стану самого міста, забезпечення екологічної безпеки населення. З метою врахування особливостей системи «місто – прилеглі території» у сукупності сполучених взаємодій запропоновано введення індикатору урбогенності в систему екологічних показників.

Розробка та впровадження показників індикатору урбогенності в практиці управління екологічною безпекою країни і регіонів дозволить ширше застосовувати компенсаторні механізми.

До критеріїв вибору індикатору віднесені адекватність цілям оцінювання, актуальність і корисність для використання в системах екологічних оцінок, аналітична обґрунтованість, можливість для кількісного вимірювання та порівняння.

Структура індикатору включає декілька груп показників, які відповідають просторово-демографічній, індустріальній, еколо-

гічній урбанізації та оцінки потенціалу природних і техногенних небезпек урбогенного походження. Таким чином, методологічна база екологічних оцінок удосконалюється та розширюється за рахунок функціонально-територіального підходу до управління екологічною безпекою та реалізації безпекових заходів.

Розробка надалі методології кількісного оцінювання груп показників, що відображають всі аспекти урбанізаційних процесів і міру їх впливу на формування рівня екологічної безпеки, є складним, але необхідним завданням, рішення якого може істотно скоригувати всю систему екологічних оцінок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Публікації документів Державної служби статистики України [online].URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2010/ds/kn/kn_u/kn1210_u.html [Дата звернення 24.06. 2019].

2. Assignment of the new type of ecological services for providing human safety under conditions of urban environment / K. Vasutynska. EUREKA: Life Sciences. 2018. № 2. P. 9–18. DOI: 10.21303/2504-5695.2018.00598.

DETERMINATION OF THE URBANS INDICATOR AS A COMPLEX INDEX OF THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF CITY-COURSE TERRITORY SYSTEM

Vasutynska K.A., Barbashev S.V., Butenko O.G.

Odessa National Polytechnic University, 1, Shevchenko ave., Odessa, Ukraine, 65044/ e-mail: ekaterina.vasutinskaya@gmail.com

The article focuses on problem related to assessment of the interdependence between the effects of various urbanization processes and the formation of ecological safety state in the system “city – adjacent territories”.

It is shown that urbanization processes cover almost all aspects of economic, social, industrial activity of man, and determine the aggravation of natural, man-made and natural hazards both in cities and widely outside their borders. Among the various components the ecological urbanization is of particular importance due to the limited quantity and quality of natural resources, that holding back the development of cities

To assess the nature of interdependence between the urbanization processes and the safety state of the urban environment and suburban natural territories, the authors have proposed an urbanization indicator, which has methodological, integral and dynamic aspects.

The article substantiates the determination criteria the four main groups of indicators of the integral indicator, which include the adequacy of the assessment, relevance and usefulness, analytical validity, the ability to quantify and compare.

Keywords: *urbanization processes, environmental safety, integral indicators, indicator of urbanization*

REFERENCES

1. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy: Publikatsii dokumentiv. [online].URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2010/ds/kn/kn_u/kn1210_u.html [Last accessed 24.06. 2019].

2. Vasutynska K. (2018) Assignment of the new type of ecological services for providing human safety under conditions of urban environment / K. Vasutynska // EUREKA: Life Sciences. № 2. P. 9–18. DOI: 10.21303/2504-5695.2018.00598.