

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В
УКРАЇНСЬКИХ МІСТАХ-МІЛЬЙОНЕРАХ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконала: здобувачка 2 курсу 05-216М групи
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми «Екологія»
Маленкова Катерина Іванівна
Керівник: к.геогр.н, доц. Молікевич Р.С.
Рецензент: директор
ТОВ " ЕКОМЕНЕДЖМЕНТ ГРУПП"
Коваленко В.В.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У МІСТАХ.....	6
1.1. Поняття "трансформація екологічної ситуації".....	6
1.2. Екологічна ситуація та принципи її оцінки у містах.....	11
1.3. Показники для оцінки екологічної ситуації у містах.....	15
1.4. Зарубіжні підходи до оцінки екологічної ситуації в міському середовищі.....	23
РОЗДІЛ 2 КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНСЬКИХ МІСТАХ.....	30
2.1. Методика інтегральної оцінки трансформацій екологічної ситуації у містах.....	30
2.2. Типологія українських міст-мільйонерів за інтегральним індексом екологічного стану в 1990-2017 рр.....	33
РОЗДІЛ 3 ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В КИЄВІ.....	37
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. Масштабні соціально-економічні та політичні зміни, що відбулися на пострадянському просторі з початку 1990-х років зумовили кардинальні трансформації господарства і розселення в колишніх високопромислових регіонах. Важливі зміни відбулися і в українських промислових містах, в яких крім різних демографічних, урбанізаційних процесів пройшла потужна хвиля деіндустріалізації економіки, зміна планувальних і містобудівних умов, поява фактора реальної ринкової вартості міських земель, розвиток транспорту. Виниклі зміни суттєво вплинули на рівень та характер антропогенного впливу на міське середовище і її екологічний стан. Швидкість і якість змін, що відбулися були обумовлені як новими, так і успадкованими факторами розвитку. При цьому нові фактори найбільш яскраво проявляються саме в містах-мільйонерах як центрах різних інновацій. Не випадково в них формувалися і перші в своїх країнах програми екологічного регулювання. Все це визначає актуальність і важливість вивчення трансформації екологічної ситуації у великих містах як однієї з найважливіших складових частин якості їх міського середовища. Для виявлення основних тенденцій зміни екологічної ситуації та формування пріоритетів екологічної політики важливо провести оцінку трансформацій в характері і структурі антропогенного впливу в містах-мільйонерах. Крім аналізу ключових факторів, необхідна комплексна оцінка трансформації еколого-економічної ситуації, обумовленої змінами в галузевій і територіальній структурі економіки міст.

Метою роботи є дослідження закономірностей і основних особливостей трансформаційних процесів і чинників зміни екологічної ситуації в містах-мільйонерах України (Київ, Харків, Одеса, Дніпро).

Завдання дослідження полягають в наступному:

- аналіз сутності поняття «трансформація екологічної ситуації»;
- аналіз чинників трансформації екологічної ситуації;
аналіз методики розрахунку індексів трансформації екологічної ситуації з використанням якісних та кількісних параметрів;
- оцінка масштабу, швидкості і напрямку екологічних трансформацій досліджуваних міст і оцінка антропогенного впливу міст на територію агломерацій;

Об'єкт дослідження: українські міста-мільйонери.

Предмет дослідження: трансформація екологічної ситуації в українських містах-мільйонерах.

Методи дослідження. У процесі дослідження були застосовані географічні підходи і методи - історико-географічний, порівняльний, картографічний, статистичний, метод ранжирування і угруповання.

Наукова новизна роботи полягає в застосуванні методики інтегральної оцінки трансформації екологічної ситуації для великих міст. В ході дослідження були визначені фактори трансформації для всіх, а також розроблений список індикаторів для складання об'єктивного екологічного рейтингу, виявлено та проаналізовано трансформаційні процеси, що відбулися в розглянутих містах за останні 10 років. В роботі запропоновано типологію міст за індексом трансформації екологічної ситуації і ряду якісних і кількісних показників екологічної трансформації.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дослідження мають як методичну, так і практичну значимість. Порівняльний аналіз трансформаційних трендів екологічного стану міст, які мають спільний базовий рівень і схожі чинники розвитку, дозволяє розробляти і приймати конкретні управлінські рішення в сфері екологічної політики на різних територіальних рівнях. Прикладне значення досліджень трансформації екологічної ситуації міст найбільш важливо при оцінці розвитку ринку

нерухомості та міських земель, для цілей територіального планування і проектування, виділення проблемних територій та розробки програм щодо їх розвитку.

Апробація результатів роботи та публікації. Результати досліджень були презентовані на IV-й Міжнародна науково-практичній конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку», 21-22 жовтня 2021 р. За результатами участі опубліковано тези у відповідному збірнику праць.

Робота складається з вступу, 3-х розділів, висновків, списку використаних джерел (загальним обсягом 42 джерела). Загальний обсяг роботи 45 сторінок друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У МІСТАХ

1.1. Поняття "трансформація екологічної ситуації"

У науковій спільноті широке обговорення походження та механізмів постсоціалістичних змін призвело до появи декількох теоретичних і методологічних підходів до дослідження трансформаційних процесів у міському середовищі [1]. У широкому розумінні трансформація - перетворення, зміна виду, форми, істотних властивостей чого-небудь. Відмінності між термінами «перехід», «реструктуризація», «реформація», «трансформація» («transition», «restructuring», «reformation», «transformation») дозволяють різним авторам підкреслювати особливості їх власного погляду на описувані процеси [2].

Існує кілька визначень терміна «трансформація», найбільш загальне з яких, ймовірно, дав Хайнц Фассманн: «масштабні і, з точки зору історичної перспективи, виключно швидкі зміни в політичних, економічних і суспільних структурах» [3]. Тому термін «трансформація» найбільш прийнятний для визначення змін, що розгорнулися в постсоціалістичних країнах Європи та колишнього СРСР оскільки це:

- не тільки економічної процес, подібний з реструктуризацією; в значній мірі обумовлений набором соціальних, культурних, політичних і інших домінант, здатних змінити напрямок або навіть зупинити економічну реструктуризацію;

- процес, тотожний модернізації / вестернізації, оскільки він може привести до появи специфічних і навіть унікальних форм і структур всередині міського простору;

- не тотожний «переходу» від одного відомого до іншого передбачуваного пункту.

Існують відмінності в розумінні термінів в рамках фізичної і економічної географії: в роботах фізико-географів термін «трансформація» частіше всього тотожний терміну «зміна», оскільки є перекладом з англійської мови [4]. Зміни характеристик середовища можуть торкнутися різних аспектів функціонування геосистем: будови та стану; поточної динаміки та ходу природних циклів і тенденцій саморозвитку; властивостей стійкості, механізми підтримки стійкості; переліку функцій, ступеню надійності виконання нових функцій і управління геосистемами і ін.

Поняття «екологічна трансформація» і «трансформація екологічної ситуації» мають суттєві відмінності. Екологічна трансформація - це зміна господарювання, яке досягаються за рахунок екологічної перебудови економічних відносин через впровадження ефективного механізму регулювання природокористування [5] і носить завжди позитивний і заздалегідь визначений характер через розроблених заходів екологічної політики.

Трансформації екологічної ситуації - це більшою мірою зміна факторів, параметрів, структури і наслідків антропогенного впливу. Вона являє собою багатоаспектну різноспрямовану якісну і кількісну зміну зв'язків і перетворення елементів в структурі «природа-господарство-населення», де головною, перетворюючою складовою і індикатором змін всередині просторової системи (в даному випадку міста) виступає навколишнє середовище і її стан.

Таким чином, «екологічна трансформація» може бути частиною «трансформації екологічної ситуації» в разі якщо екологічна ситуація конкретної території поліпшується через ефективних заходів екологічного регулювання, тобто інституційних особливостей. Спектр факторів трансформації екологічної ситуації набагато більше. Він

складається не тільки з нових, але і успадкованих особливостей розвитку і функціонування міської системи.

Таблиця 1.1

Фактори трансформації екологічної ситуації[6]

Фактор трансформації	Результат трансформації	Рівень	Час виникнення
Антропогенні фактори			
Будівництво житлових кварталів, зміна просторових структур міста, виникнення нових способів використання простору і нерухомості	Зміна шумового, радіаційного, електромагнітного впливу	великомасштабний (внутрішньоміський)	Успадковані та нові
Зміна міських і внутрішньоміських функцій, створення об'єктів міської інфраструктури, розвиток міської агломерації	Зменшення або збільшення концентрацій забруднюючих речовин в ґрунтовому покриві	великомасштабний (внутрішньоміський)	Нові
Проекти гранично допустимих викидів та скидів (ГДВ, ГДС) і санітарно-захисних зон промислових підприємств і промзон (планувально-містобудівні, науково-технологічні, санітарно-технічні та адміністративно-управлінські рішення)	Зміна рівня і структури захворюваності населення	великомасштабний (внутрішньоміський)	Нові
Загальна включеність міста в контекст економічних, соціальних та інших змін	Стабілізація, зниження, збільшення забруднення атмосферного повітря на території міста (від промислових	Великомасштабні, мезомасштабні, дрібномасштабні	Нові

	підприємств, об'єктів теплоенергетичного комплексу і міського транспорту); зміна структури викидів		
Зміна темпів і структури промислового виробництва	зміна потенціалу самоочищення міської середовища	великомасштабний, мезомасштабний і дрібномасштабний	Нові та успадковані
Винесення промислових об'єктів за територію міста, розробка і впровадження економічного механізму, стимулюючого перепрофілювання, висновок або ліквідацію екологічно небезпечних підприємств та виробництв;	зміна структури земельних ресурсів внаслідок вилучення земель під господарські потреби, транспортні споруди та забудови і розвиток негативних процесів в ландшафтах;	великомасштабний, мезомасштабний	Нові
Переважаючі види палива на об'єктах теплоенергетичного комплексу, автомобілізація населення	Погіршення гігієнічних і санітарно-епідеміологічних умов життєдіяльності людини і живих організмів	великомасштабний, мезомасштабний і дрібномасштабний	Успадковані та нові
Скорочення або збільшення питомої ресурсоемності виробляємої продукції, впровадження маловідходних і безвідходних технологій, створення інфраструктури із збирання, транспортування, використання і знешкодження твердих побутових	Зміна рівня і структури захворюваності населення	великомасштабний, мезомасштабний і дрібномасштабний	Нові

і виробничих відходів;			
Економічний і соціальний рівень розвитку території	Зміна обсягу і структури забруднення атмосфери, землі і водних джерел	великомасштабний, мезомасштабний і дрібномасштабний	Успадковані
Зміна чисельності населення джентрифікація центру міста, менталітет населення	Стабілізація, зниження або збільшення водоспоживання, раціоналізація водогосподарського балансу, поліпшення стану водних об'єктів;	великомасштабний, мезомасштабний	Успадковані та нові
Зменшення або збільшення ролі держави і як регулятора суспільно-політичного життя, і як власника господарських об'єктів, інституційні особливості	Зменшення запасів і забруднення поверхневих і підземних вод внаслідок посиленого водозабору; зміна обсягу і структури викидів, скорочення або збільшення обсягів побутових і промислових відходів і способів їх утилізації	великомасштабний, мезомасштабний	Успадковані та нові
Наявність екологічних стандартів, впровадження податку на сірчистість мазуту, ступеневої спалювання і рециркуляції топкових газів	скорочення різноманітності рослинного і тваринного світу, зміна площі зелених насаджень	великомасштабний, мезомасштабний	Успадковані та нові
Природні фактори			
наявність специфічних фізико-географічних явищ: піщані бурі, урагани, наводнення і ін.	Забруднення атмосфери, ґрунтового покриву, водних джерел	великомасштабний, мезомасштабний	Успадковані
Загальні фізико-географічні	Погіршення або поліпшення	великомасштабний, мезомасштабний	Успадковані

характеристики території: повторюваність напрямків вітру, рельєф, клімат	потенціалу самоочищення		
---	-------------------------	--	--

Трансформація екологічної ситуації не існує автономно, вона безпосередньо пов'язана з іншими соціально-економічними трансформаціями, в широкому сенсі, наприклад, з переходом від аграрного до індустріального, і від індустріального до постіндустріального етапу розвитку суспільства. Основний інструмент для вимірювання трансформації екологічної ситуації - це інтегральні індекси, де основними є не тільки екологічні, але й багато інші соціально-економічні показники.

1.2. Екологічна ситуація та принципи її оцінки у містах

Екологічна ситуація - просторово-часове поєднання різних, в тому числі позитивних і негативних з точки зору проживання і стану людини умов і факторів, обумовлених впливом господарської діяльності на природне середовище [7]. Найбільш яскраво як негативні, так і позитивні процеси зміни екологічної ситуації виявляються в містах, де зосереджена велика частина населення країни, функціонують майже всі відомі джерела антропогенного впливу і одночасно розробляються природоохоронні технології та стратегії зниження забруднення [8].

Місто являє собою систему, і дослідження його екологічної ситуації можливо тільки шляхом аналізу всього ланцюжка причинно-наслідкових зв'язків і процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом діяльності людини. Існує безліч визначень системи. Найбільш поширене з них: система - кінцева безліч елементів, що знаходяться у відносинах один з одним, яке утворює певну цілісність

і єдність. Система відособлена від середовища і взаємодіє з нею. Будь-яку систему описують такі поняття як «елементи», «структура», «зв'язки», «відносини», «підсистеми». Єдиної точки зору на співвідношення понять «система», «структура», «організація» не існує.

Однак найбільш прийнятою є точка зору, що структура - найважливіша з характеристик будь-якої системи [9]. Структурасукупність стійких зв'язків і відносин між елементами системи, що забезпечують його цілісність і збереження його властивостей при різних зовнішніх і внутрішніх змінах; при цьому структура може розглядатися не як зліпок з застиглого об'єкта, а як характеристика тих інваріантних його властивостей, які виявляються лише при динаміці об'єкта [10,11].

У даній роботі структура розглядається на двох рівнях: «структури системи» - вся складна багатокomпонентна зв'язок її елементів, в даному випадку міста. Її не завжди легко оцінити тільки за допомогою кількісних методів, тому під «структурою» в рамках вивчення екологічної ситуації, розуміється структура забруднювачів, забруднюючих речовин, промисловості, тобто то, що міряється статистичними показниками.

Розуміння необхідності аналізу взаємозв'язків у навколишньому середовищі призвело до створення схеми, яка б сприяла структурування даних. Одною з найбільш відомих схем, що служить засобом відбору та організації показників, є векторна тріада: «вплив (антропогенний вплив) - зміна (Зміни в середовищі) - наслідок (наслідки для людини) », розроблена Л. І. Мухіною та В. С. Преображенським [12]. Але, оскільки місто, як уже говорилося, є складною системою, і з часом з'являються все нові і нові елементи і види зв'язків, необхідні нові методичні підходи для вирішення завдань, пов'язаних з проблемами міського середовища та її функціонування.

Аналіз антропогенного впливу на навколишнє середовище відноситься до числа питань, якому присвячено велику увагу з боку

різних вчених і дослідників. У науковій літературі представлені оцінки різних видів і джерел навантаження (викиди забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел, інтенсивність використання земель, вилучення природних ресурсів та ін.). Значні відмінності існують і в способах оцінки антропогенного навантаження. Є методики, орієнтовані на оцінку впливу в межах ареалів з різною інтенсивністю використання земель. Аналіз включає інвентаризацію джерел і видів сільськогосподарського навантаження адміністративного району, а також оцінку співвідношення площ різного ступеня антропогенної освоєності. Таким чином, фактично мова йде про типологічне районування, де після діагностики, тобто виявлення причин даної ситуації, виділяється головна причина і головний наслідок погіршення природної обстановки [13].

Окремі дослідження присвячені непрямій оцінці впливу через такі показники, як щільність населення, спеціалізація промислового виробництва території та ін. Оцінка ступеня екологічної напруженості різних за масштабами територій проводилася на основі інвентаризації всіх можливих джерел антропогенного навантаження на середовище з урахуванням характеру і ступеня їх небезпеки [14].

Еколого-географічне положення регіонів і міст України засновано на оцінці їх положення щодо екологічно важливих властивостей простору: екологічні функції території, стійкість і уразливість середовища, просторовий розподіл реципієнтів впливу і природні і антропогенні «канали» і «бар'єри» поширення екологічної небезпеки.

М.М. Ключев також аналізує зміну екологічної ситуації в динаміці [15] шляхом зіставлення темпів зниження виробництва і темпів його «тиску» на навколишнє середовище та розгляду екологічної деградації господарської структури.

Наслідки антропогенного навантаження розглядаються як погіршення якості середовища, збиток економіці, погіршення здоров'я

населення. У великому масштабі глибоко досліджені геохімічні аспекти забруднення території міст - територіальна диференціація поширення аномалій важких металів і інших шкідливих речовин в ґрунтах, сніговому і рослинному покривах. Розроблені методики дозволяють отримувати як сумарний індекс концентрації, так і показники забрудненості окремими елементами. значна увага приділяється також забрудненню атмосфери, поверхневих і підземних вод [16].

Економічна оцінка збитку зводиться до визначення суми компенсаційних витрат суспільства: на запобігання шкоди від забруднення природного середовища або вичерпання певного виду ресурсів [17,18], а також на ліквідацію наслідків інтенсивного антропогенного впливу, що перевищує потенціал самоочищення середовища [19]. Проте необхідно визнати, що вкрай складно врахувати весь комплекс причинно-наслідкових зв'язків в системі «природа - суспільство» в вартісних показниках, тим більше відобразити фактор незворотності руйнування ряду природних комплексів, особливо для унікальних природних об'єктів. Тому необхідне поєднання економічної і позаекономічної оцінки.

Позаекономічна оцінка спирається на аналіз наслідків, викликаних погіршенням стану середовища. В основі соціально-гігієнічної оцінки наслідків лежить аналіз захворюваності та смертності населення. Висновки про структуру і динаміку екологічно обумовлених захворювань робляться на основі порівняння з «фоновим» районом і контрольними групами. Оцінка наслідків здійснюється також, як і оцінка впливу з різним ступенем детальності. Окремі дослідження стану середовища базуються на специфічних матеріалах польових досліджень, так як можливості по створенню на території досить густий мережі вимірів стану різних природних середовищ обмежені. Для оцінки ступеня трансформації різних компонентів середовища під впливом антропогенних факторів застосовуються як методи покомпонентної

оцінки ґрунтового покриву, фізичних факторів [20], так і комплексної, агрегує кілька показників, наприклад, якості поверхневих вод або для виділення зон екологічного лиха [21].

1.3. Показники для оцінки екологічної ситуації у містах

В територіальній системі «місто» найважливішим елементом структури є навколишнє середовище, яка являє собою складний трансформаційний механізм: воно видозмінюється під впливом промислових підприємств, інфраструктурних об'єктів, третинного сектору та ін., і саме змінює фізико-географічні характеристики міста (мікроклімат, рельєф, ґрунти), населення в цілому (захворюваність, смертність), умови праці та відпочинку, особливості промислового виробництва, інвестиційний потенціал. Відповідно до погляду фон Хіршхаузена [22]: «трансформація» представляє собою широкі системні зміни, які мають багато вимірів і напрямів, здатні привести до різних і не передбачуваних в повній мірі, вона може бути як «Позитивною», так і «негативною». Але, терміни «екологічна трансформація» і «Трансформація екологічної ситуації» не тотожні.

Трансформація екологічної ситуації в столичних містах пострадянських країн розглядалася на трьох рівнях: в мікро-, мезо -, макромасштабі.

Принцип полімасштабності, як засіб пізнання пропонує використання різних масштабів, включаючи масштаби-ранги і розміри таксонів. Варіація масштабів досліджуваної території і використання різномасштабних карт об'єкта дозволяє виявити певні риси і чинники динаміки для кожного масштабного рівня [23].

Полімасштабність є географічний спосіб поєднання аналізу і синтезу, вузького огляду і деталізації з широким оглядом, генералізацією, узагальненням [24].

Зміна впливу на міське середовище виражається не тільки в кількісних статистичних показниках, а й в якісних трансформаціях, що відбуваються всередині самого міста, і безпосередньо відбиваються на його населенні (табл. 1.2.).

Таблиця 1.2.

Внутрішньоміські процеси і явища, які побічно впливають на міське середовище і можливі наслідки їх впливів [25]

Вид діяльності	Традиційні чи альтернативні технології	Вплив на міське середовище
Промислове виробництво	1.Традиційний виробничий ланцюжок і випуск промислової продукції і підприємства знаходяться в самому місті	Забруднення атмосфери і водних джерел, земельних ресурсів, радіаційне, шумове забруднення, підвищена захворюваність населення
	2.Модернізаційні технології, безвідходні виробництва, циклічний водооборот, розміщення промислових підприємств за межами міста	Скорочення впливу на міське середовище в цілому, скорочення питомої забруднення
Електроенергетика	1.Спалювання вугілля, газу, мазуту, централізоване теплопостачання	Вичерпання ресурсів, забруднення і нагрівання атмосфери, втрати тепла
	2.Отримання відновлюваної енергії, утилізація втрат і економія тепла	Виняток забруднень, економія ресурсів, скорочення втрат теплоти, зростання якості міського середовища
Забудова міста	1.Забудова, яка веде до зникнення ґрунтово-рослинного покриву під будівлями і спорудами, вирубка зелених насаджень	скорочення потенціалу самоочищення міста, порушення екологічного рівноваги
	2. Забудова, яка зберігає ґрунтово-рослинний шар, зростання площі озеленення, створення екологічного каркасу і коридорів	підтримання екологічної рівноваги, абсорбція забруднень, зростання якості міського середовища
Поводження з відходами виробництва і споживання	1. Захоронення відходів на звалищах і полігонах,	Забруднення середовища, вилучення території,

	централізована каналізація	зниження якості міського середовища
	2.Сепарація відходів, рециклінг, біоочищення, отримання біогазу	Скорочення забруднення, економія енергії, отримання добрив і вторинних продуктів

Розглянуті вище особливості розвитку міста безпосередньо є рушійними силами трансформації екологічної ситуації і, для того, щоб її оцінити, розглянемо кілька блоків оцінки рівня антропогенного впливу на міське середовище безпосередньо на внутрішньо-міському рівні (табл. 1.3).

Таблиця 1.3.

Сукупність показників для оцінки екологічної ситуації в місті на великомасштабному рівні дослідження

Сфера застосування показника	Необхідність використання	Показник
<i>1. Оцінка хімічного впливу</i>		
Вплив на атмосферу: викиди від стаціонарних джерел, від транспорту	Всі підприємства в місті в різному ступені впливають на атмосферне повітря - розташовуючись концентровано на невеликій території, джерела впливають паралельно: відбувається багаторазове накладення забруднення від окремих джерел [26] в результаті наявності в містах великої числа так званих «високих» джерел забруднення поширюється на великі відстані - значний розвиток автомобільного транспорту у великих містах є потужним джерелом забруднення атмосфери - вплив забруднення повітряного басейну в великих містах піддається одночасно кілька десятків тисяч і навіть мільйонів людей. цьому сприяє щільність забудови і, як правило, незначні площі зелених насаджень; -забруднення атмосфери безпосередньо відбивається на здоров'ї людей і, отже, багато в чому визначає якість життя	обсяги викидів (т / рік), структура викидів (в межах розрахункових ареалів), щільність викидів на одиницю площі ареалу впливу (т / км ²)

	населення [27]; -внаслідок потужного розвитку промисловості і особливо енергетики в містах створюються особливі, несприятливі для розсіювання шкідливих домішок в атмосфері метеорологічні умови; місто є «осередком тепла», як правило, з підвищеною вологістю і запиленістю	
Хімічне забруднення водних джерел	Доведений вплив на здоров'я людини	обсяг скидання стічних вод (млн м ³ / км ²), -частка забруднених стічних вод в загальному стоці. -частка оборотного і повторного водоспоживання - сумарний обсяг вод, заборонених з підземних і поверхневих джерел на одного жителя.
2. Вплив фізичних факторів		
Шумовий вплив	Визначається максимальними значеннями для зони автотранспорту в денний час, промислових підприємств та інших стаціонарних джерел забруднення	Звукова потужність і звуковий тиск
Радіаційний та електромагнітний вплив	Радіаційний та електромагнітний чинники впливу на здоров'я населення обґрунтовані численними гігієнічними та епідеміологічними дослідженнями	показники щільності та потужності джерел іонізуючої радіації (НДР), обсяги викидів радіоактивних речовин в атмосферу, рівні напруженості ЕМП
Теплове забруднення	Вплив на здоров'я населення	наявністю в місті високо- і середньоконтрастних аномалій з перевищенням температури над фоном більше 10 ° С.
3. Механічний вплив - враховуються великі будівельні майданчики, місця будівництва та ремонту мостів. Шляхопроводів, котельні і ТЕЦ.		
Планувальні особливості міського середовища	розміщення промислових підприємств по відношенню до переважаючих вітрів і селибищних районах міст. Найважливішим серед цих показників є	відсоток вітрів, спрямованих зі боку промислової зони на житлові маси

	положення промислових об'єктів по відношенню до житлової забудови.	
Потенціал самоочищення середовища	Здатність середовища виносити або навпаки накопичувати забруднення багато в чому визначає реальне екологічний стан території.	
	насадження та водні простори частка лісових клинів на території міста (при цьому враховується площа, конфігурація території, породний склад, вікові характеристики), частка міській площі, зайнята водними об'єктами.	
	Метеорологічні фактори	Тривалість вітру певної швидкості, напрям вітру, інверсія температури також мають велике значення
	Рельєф має дуже важливе значення для оцінки екологічної ситуації міст, так як більша їх частина розташовується на території зі складними орографічними умовами	Ухил поверхні, бугристість території міста

Для характеристики екологічного стану міст можуть застосовуватися як системи показників в дезагрегованій формі, так і синтетичні (інтегральні) показники. Перевага останніх - в більшій адекватності самому поняттю екологічна ситуація, комплексному по суті. Фактично комплексний показник повинен застосовуватися в тих областях, де окремі індикатори не вичерпують всієї складності дослідження. Звідси впливає і наочність отримання інформації про складне і багатоаспектне явище, що реалізується порівнянням ряду інтегральних показників.

Аналіз екологічної ситуації за допомогою інтегральних показників має давню історію як за кордоном, так і в СРСР. Але якщо на Заході розвиток комплексних оцінок відбувався поступально: удосконалювалися вже розроблені методики, виникали нові підходи, то в СРСР можна виділити радянську і пострадянську хвилі. У світовій практиці моніторинг стійкого соціально-економічного розвитку здійснюється за допомогою систем показників, а також у формі

інтегральних (комплексних) оцінок. Дослідження в сфері вимірювань соціального і економічного розвитку активізувалися з 1960-х років, до середини 1970-х з'явилися системи індикаторів, як індивідуальні для різних країн, так і міжнародні. До теперішнього часу накопичений великий досвід їх використання та сформульовані базові вимоги до використовуваних індикаторами [28]:

- бути значущими для прийняття управлінських рішень;
- бути простими для розуміння широкою аудиторією;
- адекватно відображати фактичну ситуацію;
- ґрунтуватися на доступних даних і не вимагати більших витрат для збору інформації;
- бути репрезентативними, по можливості комплексними;
- адекватно відображати зміни.

Розробка методики інтегральної оцінки включає 6 етапів [29]:

- 1) постановка проблеми, що вимагає саме комплексної оцінки - специфікація;
- 2) розробка та обґрунтування методики, вибір вихідних індикаторів;
- 3) аналіз статистичної забезпеченості окремих індикаторів або їх розрахунок;
- 4) вибір варіантів нормування, зважування та інтегрування індикаторів;
- 5) власне, побудова комплексного показника;
- 6) верифікація - аналіз ступеня адекватності.

На кожному з цих етапів виникають певні проблеми. Для мінімізації недоліків підсумкових індексів на першому із зазначених етапів дослідники керуються принципами, що відносяться головним чином до методів вибору вихідних даних: обґрунтованість, надійність, порівнянність, простота розрахунку, наявність і доступність [30].

Значно більш неоднозначним є вибір методів нормування (шкалування), зважування та агрегування вихідних компонентів. Існує ряд підходів до вивчення екологічного стану міського середовища:

- статистично-галузевий - дає уявлення про стан міського середовища (МС) у вигляді безлічі різних показників, він є початковим етапом багатьох досліджень, які виконуються в рамках інших підходів, проте не показує цілісності стану МС; саме цей підхід і дозволяє розглядати трансформацію екологічної ситуації в рамках економічної географії;

- статистико-комплексний - дозволяє здійснити комплексну оцінку ГС, в основі даного підходу лежить факторна екологія міста;

- статистико-функціональний - служить основою для розробки прогнозу перетворення ГС, з допомогою обчислень, дозволяє звести різні показники в єдине ціле;

- індикативно-інтегральний - на підставі окремого показника (індикатора) можна судити про міське середовище в цілому, відкриває можливість звести вивчення складного об'єкта до простого виміру;

- проблемно-комплексний - дозволяє розглядати цілісність стану міського середовища через комплекс проблем.

Найбільш значущим на сучасному етапі вивчення міського середовища є проблемно-комплексний підхід. Він спрямований на виявлення, вивчення і розробку рекомендацій щодо усунення комплексів, проблемних ситуацій, викликаних забрудненням довкілля. Сутність даного підходу дозволяє найповніше дати характеристику просторово-часової неоднорідності міської середовища. З методичної точки зору можна виділити три етапи в даній характеристиці:

- 1) виявлення горизонтальної неоднорідності середовища;
- 2) виявлення вертикальної неоднорідності середовища;
- 3) тимчасові зміни середовища [31].

Існують значні відмінності іноземних методик від вітчизняних:

1. Зарубіжні методики в основному орієнтовані на міждержавні зіставлення, так як розроблялися в основному в рамках міжнародних організацій, орієнтованих на вирішення завдань в глобальному масштабі в той час як вітчизняні - на вимір міжрегіональних або міжміських відмінностей.

2. У зарубіжних дослідженнях отримав широкий розвиток метод опитування досліджень (опитується населення або експерти). З цього випливає зокрема можливість оцінювати явища на якісному рівні, що часто більш показово в оцінці масштабів розвитку. Сучасні підходи до вимірювання екологічного стану вимагають ширшого обліку суб'єктивних оцінок населення.

У розвинених країнах поступово формується більш різноманітний інструментарій вимірювання сталого розвитку, який включає статистичні системи показників, соціологічні дані (національний соціологічний моніторинг) та інтегральні оцінки (на основі статистичних даних або із залученням соціологічних та експертних оцінок). Причому серед найбільш відомих в світі 40 індексів, що включають екологічні індикатори, переважають оцінки сталого розвитку.

Структура, особливості та призначення підсумкового розрахунку всіх цих індексів дуже різний, і ступінь значущості як методу оцінки трансформації екологічної ситуації також різниться.

1.4. Зарубіжні підходи до оцінки екологічної ситуації в міському середовищі

Серед безлічі зарубіжних інтегральних оцінок практично немає вимірювань, відповідних вітчизняному визначенню «соціально-економічний розвиток», оскільки це поняття для західної практики звучить вельми абстрактно, на відміну від традицій, що склалися в

нашій країні. У зарубіжній практиці інтегральні соціально-економічні оцінки розвитку визначено вужче, серед них домінують соціальні виміри (людський розвиток, якість життя та ін.), також різні комбінації індексів, які оцінюють розвиток інститутів.

Особливість таких індексів - широке поширення якісних (експертних) оцінок, методики яких найчастіше не розголошуються. Ще одна особливість зарубіжних інтегральних оцінок - незначна представленість регіональних індексів, на відміну від міських. Найбільш відомий приклад - індекси розвитку людського потенціалу і їх модифікації, що розраховуються в багатьох країнах в регіональному розрізі для Доповідей про людський розвиток. Існують різноманітні вимірювання по містах, особливо багатий досвід накопичений в США. Але в цілому аналогів використовуваних в Україні інтегральних вимірювань соціально-економічного розвитку регіонів в зарубіжній практиці небагато[32] .

Очевидно, що багато методологічні та методичні проблеми оцінок соціальних та інституціональних аспектів сталого розвитку схожі і для країн, і для регіонів. Зарубіжний досвід розробки систем індикаторів та інтегральних оцінок найбільш цікавий цільовими підходами до формування таких систем, методами використання багаторівневих інтегральних індексів і методами інтегрування.

Найбільш широке поширення в світі отримав індекс розвитку міста (City Development Index-CDI), який визначається на рівні міста і, крім усього іншого, може служити показником середнього рівня добробуту громадян та їх забезпеченості міськими зручностями. CDI служить мірою амортизаційних сумарних витрат, які відраховуються на протязі тривалого часу на потреби громадських і технічних міських служб, і інфраструктури, будучи свого роду еквівалентом людського капіталу та основних матеріальних фондів міста.

Прототип індексу розвитку міста був розроблений для потреб Другій конференції ООН з проблем населених пунктів (Хабітат II), що проводиться з метою класифікації міст за рівнем їх розвитку. Індекс використовується в якості статистичної бази для порівняльної презентації ряду ключових показників Всесвітньої бази даних за показниками міст, що належить Центру ООН по проблемам населених пунктів (Хабітат). На сьогоднішній день CDI є найкращим єдиним показником рівня розвитку міст (Міжнародна асамблея столиць і великих міст). Методика, використовувана для побудови індексу розвитку міста, аналогічна тій, яка застосовується Програмою розвитку ООН (ПРООН) для побудови індексу суспільного розвитку. Складаються окремі субіндекси, які потім сумуються для отримання складного індексу. Таким чином, CDI створюється на основі п'яти субіндексів, що включають міський продукт, інфраструктуру, організацію збору і видалення відходів, охорону здоров'я і освіту, значення яких варіюється від 0 до 100.

Із запропонованих індексів, індекси сталого розвитку міст отримали найширшого розповсюдження. На відміну від індексів якості життя, індекси сталого розвитку міст розробляються в багатьох країнах світу, в той час як загальносвітовий індекс всього один - це індекс ООН. Індекс заснований на трьох показниках: тривалість життя; освіта; дохід [33]. Всі показники мають питому вагу. Індекс може набувати значень від 0 до 1. За визначенням ООН, «стійке місто є містом, в якому досягнення в громадському, економічному, і фізичному розвитку постійні. Сійке місто постійно забезпечене природними копалинами, від яких залежить сталий розвиток. Сійке місто підтримує тривалу безпеку жителів, в тому числі і від природних катастроф» [34].

Регіональні індекси сталого розвитку міст вважаються в США, Канаді, Франції, Великобританії, Бразилії, Ірландії, Іспанії, Китаї,

Японії, в Словаччині, Хорватії, США, ведеться розробка власних індексів в Україні і в багатьох інших країнах.

У різних містах Європи були розроблені найрізноманітніші індикатори сталого розвитку, які давали характеристику наступних аспектів розвитку:

- загальні індикатори розвитку міста (такі як чисельність населення міста, площа міста, транспортні мережі і т.д.);

- індикатори міських потоків (характеристика споживання енергії, товарів, що ввозяться і вивозяться з міста, інтенсивність водоспоживання і т.д.);

- індикатори якості міського середовища (відходи, якість водного і повітряної середовищ і т.д.)

Надалі Робочою групою з вимірювання, моніторингу та оцінки стійкості на місцевому рівні експертної групи з міської навколишнього середовищу було розроблено перше покоління загальноєвропейських показників стійкості, в складі 5 основних і 5 додаткових показників.

До основних індикаторів були віднесені наступні:

- Задоволеність городян життям в муніципалітеті;
- Внесок міста в глобальну зміну клімату;
- Мобільність і перевезення пасажирів;
- Наявність громадських зелених зон і доступність послуг;
- Якість міського повітря.

До складу додаткових індикаторів були включені наступні:

- Транспортні перевезення дітей в школу і зі школи;
- Місцеве управління, що відповідає принципам сталого розвитку, і місцевий бізнес;
- Шумове забруднення;
- Стале землекористування;
- Продукція, що сприяє досягненню сталого розвитку [35].

При детальному розгляді показників стає ясно, що на практиці індекс сталого розвитку дуже слабо залежить від екологічних складових [36], в той час як визначення сталого розвитку міст має на увазі під собою їх наявність. У підсумку, індекси сталого розвитку міст по набору показників практично збігаються з набором показників, які використовуються при розрахунку індексів якості життя. За визначенням показники сталого розвитку повинні розглядатися в динаміці, чого не відбувається. В результаті, через неправильне трактування визначення дослідницькими групами, за своїм змістом індекси сталого розвитку міст ще більше наближаються до індексів якості життя.

Індекс якості життя вважається більше при економічних дослідженнях, в той час як поняття сталого розвитку - прерогатива економіко-географічних досліджень, тому що в індексах стійкого розвитку вже істотно більше екологічних індикаторів: крім якості повітря, з'являється шумове забруднення, озеленення, якість землекористування (тобто вже більш комплексний підхід до середовища), з'являються глобальні проблеми, зокрема зміни клімату [37,38].

До теперішнього часу склалися три Центри, які працюють за тематикою індикаторів і індексів - Нью-Йоркський (Американський) Центр на чолі з Світовим Банком і організаціями ООН, Європейський Союз і Союз азіатських держав.

Спираючись на масив даних в Інтернеті (представлений в списку літератури) в них всіх можна виділити три основні напрями пошуку, відбору та обґрунтування екологічних індикаторів:

1. оголошення індикаторами та індексами будь-яких величин, які на думку осіб і організацій що їх вводять, мають право бути так названими;

2. віднесення до класу індикаторів і індексів величин, рекомендованих Світовим Банком, Комісією зі сталого розвитку при ООН та іншими Міжнародними організаціями, в зв'язку з цим введення трьох категорій - екологія, економіка, соціум і трьох типів індикаторів: а) індикаторів стану, б) індикаторів впливу, в) індикаторів відгуку.

3. проведення спеціальних досліджень, мета яких полягає в обґрунтуванні індикаторів екодинаміки і розробці методів їх розрахунку.

При розробці екологічних індексів існує ряд проблем:

- терміни, їх визначення, розробка понятійного апарату;
- проблема невизначеності;
- вибір одиниць виміру і шкали;
- критерії відбору індикаторів і індексів і методи їх розрахунку;
- зв'язок і порівнянність індикаторів і індексів з іншими показниками, зокрема з ризиком;
- проблема агрегування і згортки інформації, представленої на мові індикаторів і індексів;
- зв'язок між індикаторами та індексами, що відносяться до різних категорій - екології, економіки та соціуму;
- способи і форми подання інформації на основі індикаторів і індексів для систем прийняття рішень.

Найбільш відомі індикатори, що розраховуються двома різними дослідницькими групами - Меркер Хьюман Резоса Консалтинг та Інститут Блексміт. Меркер Хьюман Резоса Консалтинг виражає забрудненість міст щодо Нью-Йорка. Інститут Блексміт включає в комплексний індекс не тільки індикатор забруднення атмосфери, але і такі блоки індикаторів:

- Джерела забруднення за видами;
- Захворюваність населення різними важкими хворобами;
- Вплив на навколишнє середовище;
- Кількість людей, що знаходяться в зоні забруднення.

Екологічні рейтинги в світі не знайшли широкого регіонального поширення. Тільки Росія, США і Канада складають власні екологічні рейтинги міст. Інші країни світу орієнтуються на загальносвітові рейтинги двох зазначених вище організацій. Оскільки в країнах існують власні підходи і рейтинги екологічного стану, то виникає проблема їх співвіднесення з загальносвітовими. Наприклад, в рейтингу Меркер Хьюман Резоса Консалтинг бали присуджуються місту за те, яке в ньому якість і кількість лікарень, медикаментів, який рівень інфекційних хвороб і забруднення повітря. Ефективність збирання сміття та очищення каналізацій, придатності води для пиття і присутності шкідливих тварин і комах також прийнята до уваги. Методика розрахунку не публікується. Відомо тільки, що за базовий місто приймається Нью-Йорк з індексом 100 балів. Чим вище індекс - тим чистіше місто. У дослідженні беруть участь 215 міст. Недоліки цього рейтингу полягають в тому, що в такі показники як наявність лікарняних послуг, медичного приладдя і інфекційних хвороб, свідчать швидше про рівень розвитку соціальної інфраструктури, ніж про ступінь забрудненості міського середовища. Крім того, в дослідженні Меркер Хьюман Резоса Консалтинг все міста порівнювалися з Нью-Йорком. Київ отримав в цьому рейтингу дуже низьке місце через високий забруднення атмосферного повітря. Хоча, порівнюючи офіційні дані державних природоохоронних організацій, що здійснюють екологічний моніторинг рівня забруднення Києва і Нью-Йорка розрізняється не більше ніж на 10 %. Таким чином, істотну різницю в рейтингу цих двох світових міст можна пояснити лише використанням недостовірної інформації при складанні рейтингу. А в Уагадугу знаходяться підприємства текстильної та харчової промисловості і проживає 1,5 млн. чоловік, і, незважаючи на сильний рівень запиленості, екологічна ситуація дещо краща, ніж в Києві.

Таким чином, трансформація являє собою широкі системні зміни, що мають багато вимірів і напрямів, здатні привести до різних і не передбачуваних в повній мірі наслідків. Трансформація екологічної ситуації - комплексний і різноспрямований процес. Вона являє собою зміну параметрів і наслідків впливу (факторів), як антропогенних, так і природних.

Це багатоаспектне якісне і кількісне зміна зв'язків і перетворення елементів в структурі «природа-господарство-населення», яке може нести в собі як позитивний, так і негативний вплив на міське середовище і населення. Дослідження трансформації екологічної ситуації необхідно для прийняття заходів щодо її поліпшення та розробки екологічної політики в містах. Особливо важливим є виявлення її провідних чинників на різних масштабних рівнях, тому що міста є особливими об'єктами матеріально виробничого середовища, в якій протікає виробнича, побутова та громадська діяльність людей.

Проведений аналіз методик виявив велику різноманітність підходів до комплексної оцінки міського середовища: з урахуванням характеру і ступеня їх небезпеки, природних особливостей території, з урахуванням планувальної структури міст.

РОЗДІЛ 2

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНСЬКИХ МІСТАХ

2.1. Методика інтегральної оцінки трансформацій екологічної ситуації у містах

Порівняння міст за різними показниками в динаміці показує безпосереднє зміна показників, але не дає комплексної картини що відбуваються екологічних трансформацій. Для досягнення комплексності показники були розглянуті в сукупності. Для оцінки швидкості трансформації екологічної ситуації була використана методика інтегральної оцінки екологічної ситуації столичних міст. Особливість даної методики полягає в наступному:

- вона заснована на міжнародних підходах, так як, не дивлячись на те, що всі міста в складі єдиної країни, поступово вони стають все більш самостійними, інтегруються в світовий простір;

- заснована на обмеженому наборі показників, ідентичних для всіх систем статистики, порівнянних між собою, що забезпечує достовірність результатів;

- враховує кількість населення (дорослого і дитячого), схильного до негативному впливу;

- орієнтована на оцінку динаміки, як інтегрального індексу, так і трансформацію структури індексу, що відображає специфіку екологічної ситуації в кожному конкретному місті.

При розрахунку інтегральних індексів і складанні рейтингу 10 параметрів були об'єднані в 5 категорій, які враховують специфіку впливу. Для всіх параметрів використовується бальна шкала оцінки в залежності від їх числових значень, і відповідно, різного ступеня впливу і наслідків на навколишнє середовище міст [39]. Загальний показник

забруднення (X) враховував всі розглянуті категорії і вираховувався за формулою:

$$X = [A_1 \times A_2] + [B_1 \times B_2] + [(C_1 \times C_2) + C_3] + D \quad (1.1)$$

Таблиця 2.1

Основні індикатори оцінки екологічної ситуації міст

<i>Підкатегорія</i>	<i>Опис</i>	<i>Індикатори</i>	<i>Бали</i>
Категорія А - специфіка забруднювачів атмосфери			
А ₁ - Токсичність по 3 групам забруднюючих речовин			
A ₁ - А	Токсини, що не оцінюються як сильні або систематичні, наприклад, такі органічні з'єднання як толуол або ксилол	Частка машинобудування і хімії більше 20% в обсязі виробленої продукції	1
A1-B	потенційні канцерогени або речовини з деякою системною токсичністю, такі як летючі органічні сполуки (ЛОС), поліциклієтичні ароматичні вуглеводні, поліхлорірова біфінілів і гетерогенні забруднювачі в повітрі і в воді (наприклад, смог)	Викиди в атмосферу даних речовин	
		Більше 10 тис. т.	2
		5-10 тис. т.	1
		Менше 5 тис.т.	0
A1-C	Доведені канцерогени або хімікати зі значною токсичністю, наприклад вінілхлорид, бензол, свинець, радіонукліди, з'єднання бти валентного хрому, кадмій, фосфорвмісні пестициди.	Розрахунок цього показника проводився при розгляді таких показників, як радіація в місті і випуск наступних видів продукції:	
		синтетичні смоли і пластмаси, хімічні волокна і нитки	1
		синтетичний каучук, лакофарбові матеріали	2
		первинна переробка нафти	3
З усіх субіндексів категорії А1 вибирався той, який має найбільший бал			
A2	Потужність джерела забруднення	Викиди в атмосферу від стаціонарних джерел	
		Менше 50 тис. т	1
		50-100 тис. т	1,5
		Більше 100 тис. т	2

Загальний субіндекс А розраховується як $A=A_1+A_2$			
Категорія В -Механізм впливу			
<i>B1</i>	одиничний або множинний механізм впливу	розглядається сукупність викидів забруднюючих речовин та стоків неочищеної води	
		Викиди більше 50 тис. т., а стік більш 100 млн. м ³	2
		Викиди менше 50 тис. т. і стоки менше 100 млн. м ³	1
<i>B2</i>	достовірний доказ впливу на здоров'я	Враховується населення, яке звернулося зі скаргами на стан здоров'я, пов'язане з негативною екологічною ситуацією. (у % від усіх що до лікаря) - (1 бал - якщо показник більше 50%).	1
Загальний субіндекс розраховується за формулою $V=B_1*B_2$			
Категорія С - характеризує населення міста, як реципієнта впливу			
<i>C1</i>	Кількість людей, потенційно знаходяться в зоні забруднення	Кількість жителів у місті:	
		Менше 100 тис.	1
		100 тис. - 1000 тис.	2
		Більше 1000 тис.	3
<i>C2</i>	Рівень впливу	Якщо в місті є:	
		легка, харчова промисловість, машинобудування	1
		ЦПК, виробництво будівельних матеріалів	1,5
		хімія, чорна та кольорова металургія і якщо автопарк сильно застарів і привносить в місто великий обсяг забруднюючих речовин	2
<i>C3</i>	Кількість дітей в зоні забруднення	У містах-мільйонниках цього показником присвоюється бал 0, тому що в них, через особливості планувальної	0

		структури, промислові зони відокремлені, в той час як в менших містах не завжди є санітарно-захисні зони і промислові зони часто вже не відокремлені від селищних, рекреаційних та інших.	
Загальний субіндекс рахується за формулою $C=(C_1*C_2)+C_3$			
Категорія D - Інші забруднюючі елементи або специфічні види впливу.			
Ця категорія дає можливість вставити так звану «плаваючу ознаку» або, в даному контексті - унікальні риси, які невластиві іншим аналізованим містам	Наявність	1	
	Відсутність	0	

Бали окремих категорії підсумовуються, в зв'язку з тим, що необхідно врахувати комплексний вплив всіх груп індикаторів, а всередині категорій бали перемножуються, так як важливо синергетичний вплив параметрів кожної категорії, які доповнюють один одного. В результаті розрахунків досліджувані міста поділяються на кілька відносних рівнів екологічної ситуації [40]. Спочатку методика була розроблена організацією Блексміт Інститут, яка становить рейтинги найбрудніших світових міст [41], з 1999 р займається виявленням і розробкою заходів для вирішення екологічних проблем у багатьох містах світу.

2.2. Типологія українських міст-мільйонерів за інтегральним індексом екологічного стану в 1990-2017 рр.

В результаті розрахунків, 6 міст можна розділити на категорії в залежно від екологічної ситуації: сприятлива екологічна ситуація (4-6,9

балів), задовільна екологічна ситуація (7-11,9) і несприятлива екологічна ситуація (12-15 балів) за 4 тимчасових зрізу.

Вибір саме цих дат для виявлення трансформацій обумовлений наступним:

1990 р.- кінець радянського періоду, вихід першого статистичного щорічника «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів в СРСР », незважаючи на те, що в багатьох містах СРСР регулярні спостереження за станом повітряного басейну розпочато в середині 70-х років ХХ століття, а закон «Про охорони атмосферного повітря »в СРСР з'явився 25.06.1980 р.

1992 (офіційно - наприкінці 1991 г.) - розпад СРСР, початок кризи, спад промислового виробництва;

2000 г. - проміжний «зріз» для аналізу ситуації, кінець системної кризи.

2010 г. - проміжний зріз, кінець другої економічної кризи.

2017-2018 рр. - сучасний час.

Таблиця

Екологічна ситуація у великих містах України та порівняння зі столицями колишніх радянських республік

№	1990		1992		2000		2017	
	Місто	Бал	Місто	Бал	Місто	Бал	Місто	Бал
	Київ	14	Київ	7,5	Київ	12,5	Київ	12,5
	Харків	14	Харків	6	Харків	10	Харків	11
	Одеса	10	Одеса	5	Одеса	8	Одеса	10
	Дніпро	15	Дніпро	9	Дніпро	11	Дніпро	12
	Львів	8	Львів	4	Львів	6	Львів	6
	Кривий Ріг	15	Кривий Ріг	10	Кривий Ріг	13	Кривий Ріг	14
Столиці пострадянських країн для порівняння:								
	Мінськ	14	Мінськ	8,5	Мінськ	11,5	Мінськ	11,5
	Кишинів	8	Кишинів	2	Кишинів	5,5	Кишинів	5,5
	Тбілісі	9	Тбілісі	4	Тбілісі	5,5	Тбілісі	5,5

	Рига	8	Рига	2	Рига	4	Рига	5
	Баку	14	Баку	8	Баку	14	Баку	14

За результатами аналізу індексів можна зробити наступні висновки:

1) У всіх містах спостерігалось покращення екологічної ситуації після розпаду радянського союзу, що пояснюється кризовими явищами в господарстві, закриттю підприємств і т.д.

2) Найгірша екологічна ситуація складалась у Дніпропетровську, Кривому Розі та Києві. Найвищий результат покращення екологічної ситуації в 90-х роках продемонстрував Дніпропетровськ. Також в два рази знизився індекс у Харкова. Але вже до 2000 року Київ і Кривий Ріг демонструють майже такі ж екологічні показники як і до розпаду союзу.

3) В Одесі показник зменшується майже в два рази, але вже до 2017 знову стає таким же високим.

4) Львів чи не єдине місто зі списку де екологічні показники після пониження в 90-х не зазнали суттєвого підвищення до сьогодні. Хоча, варто зважати на ситуацію з твердими побутовими відходами що склалась у області, тому теоретично можна було б додати корегуючий субіндекс.

Якщо ж порівнювати показники українських міст-мільйонерів зі столицями колишніх радянських республік, то можна побачити схожі характеристики розвитку. Так, наприклад, Баку, яке після розпаду союзу зменшило індекс в два рази, але вже до 2000-х знову повернуло позиції. Досить схожа ситуація з Криворізькою агломерацією. Мінськ демонструє доволі схожу траєкторію розвитку разом з Києвом - покращення екологічної ситуації, а потім повернення на дещо нижчі від 90-х показники. Але варто сказати що ситуація залишається досить стабільною і наростаючих екологічних проблем немає.

Тбілісі, Рига і Таллінн демонструють значне зменшення показників у період 1990-2000, але ці показники залишаються низькими

і в наш час. Аналогічна ситуація проявляється і у Львові. Хоча, якщо вдаватись у подробиці, то причини скорочення досить сильно різняться. Якщо в Ризі та Таллінні це результат переходу на нові екологічні стандарти, то у Львові це все теж скорочення та згортання промислового виробництва.

Таким чином, за допомогою інтегральних індексів і рейтингів були виявлено ключові екологічні проблеми, структурні зміни і оцінений вектор екологічних трансформацій міст-мільйонерів. Використана методика дозволила розглядати як типові особливості впливу міст, такі як забруднення від стаціонарних та пересувних джерел, структуру і механізм впливу і його наслідки, а й «унікальні» чинники, які варіюються від міста до міста, наприклад, фізико-географічні чинники формування екологічної ситуації і техногенні аварії. За розглянуті часові проміжки відбулися неодноразові зміни. Результати типологізації міст за станом екологічної ситуації та напрямку трансформації підтвердилися і доповнилися даними, отриманими по іншим пострадянським містам.

РОЗДІЛ 3

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В КИЄВІ

Київ - найбільше місто країни, в вищенаведеній типології воно відноситься до сильно розвинених. За чисельністю населення воно посідає перше місце (в Києві проживає понад 2,8, а в агломерації - 3,6 млн. чол.), Але, крім неї в Україні є ще 6 агломерацій з населенням більше 1 млн. чоловік (рис. 3.1)

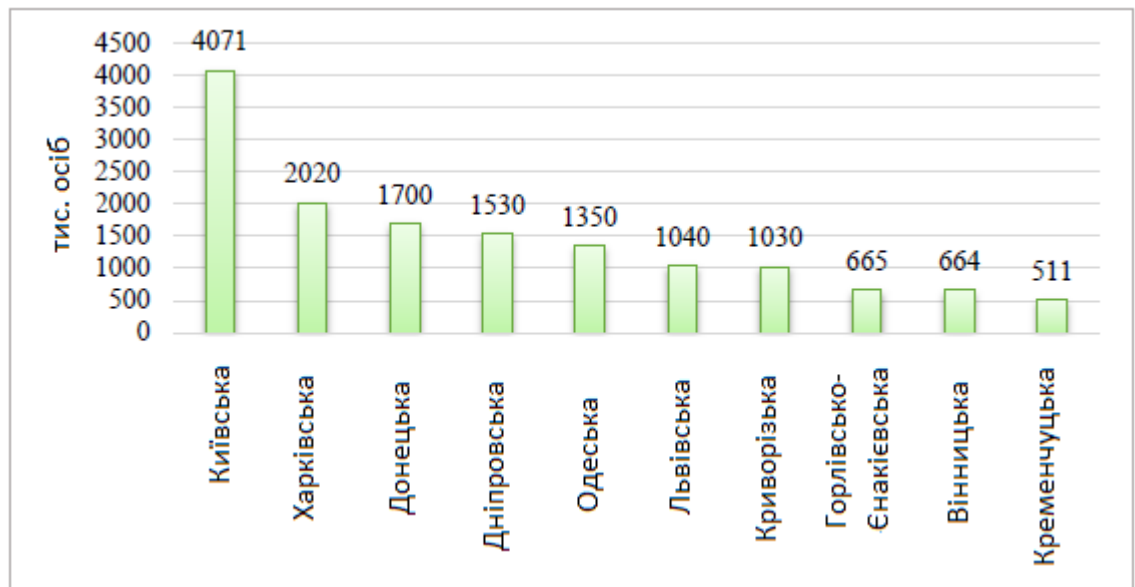


Рис. 3.1. Найбільші агломерації України (для Донецької, Горлівської агломерацій показники вказані по до окупаційним даним)

Крім звичайної міської агломерації Києва існує поняття Київської промислової агломерації, що представляє собою промислово-територіальне утворення, куди входять адміністративні приміські райони: на півночі - Броварський, Вишгородський, на півдні - Васильківський, Обухівський, Фастівський, Кагарлицький, на заході - Києво-Святошинський, Бородянський, Макарівський, на сході - Бориспільський. З населених пунктів до Київської промислової агломерації належать населені пункти Ірпінь, Вишневе, Боярка, Буча, Вишгород, Бровари, Бориспіль, Васильків, Обухів, Фастів, Кагарлик.

Київська промислова агломерація має складну галузеву структуру з переважанням машинобудування і металообробки. В її рамках зосереджено близько 500 промислових підприємств різних галузей.

Значними промисловими центрами Київської промислової агломерації є Фастів і Бориспіль. Фастів - це не тільки промисловий центр, а й великий залізничний вузол. У місті розташовані заводи машинобудування, меблева і швейна фабрики, кілька підприємств будівельної індустрії та харчової промисловості. Бориспіль - промисловий центр, що знаходиться на схід від Києва на авто- і залізничній магістралях харківського напрямку. Провідними галузями промисловості є легка, харчова і промисловість будівельних матеріалів. Поблизу міста функціонує міжнародний аеропорт. На північний захід від Києва розташовані промисловий центр Ірпінь і населені пункти Буча та Ворзель, а на південний захід - промисловий центр Боярка. У промислових центрах розташовані філії Київських машинобудівних заводів, працюють підприємства меблевої, шкіргалантерейної, легкої і харчової галузей промисловості. На південному заході від Києва розташований Васильків - багатогалузевий промисловий центр з переважанням галузей машинобудування (Завод холодильників і "Електропобутприлад"), легкої промисловості (Шкіряний завод, фабрика художніх виробів і майоліковий завод), харчової промисловості (цукрової, м'ясної, молочної).

До складу Київської промислової агломерації належить гідровузол поблизу міста Вишгород - Київська ГЕС і Київська ГАЕС Він грає важливу роль в енергопостачанні Києва та приміської зони [42].

У Києві, як і більшості столиць незважаючи на великий рівень антропогенного впливу, екологічна ситуація не найгірша в країні, але антропогенний вплив Києва на агломерацію і агломерації на область посилюється в порівнянні з 1989 р.

1) З 1989 року відбулося посилення вплив агломерації, що відбивається на екологічній ситуації. Крім розвитку агломерації відбувається і її просторове розширення. Площа території, яка підлягає впливу звалищ ТПВ збільшилася більш, ніж в 2 рази (рис.3.2).

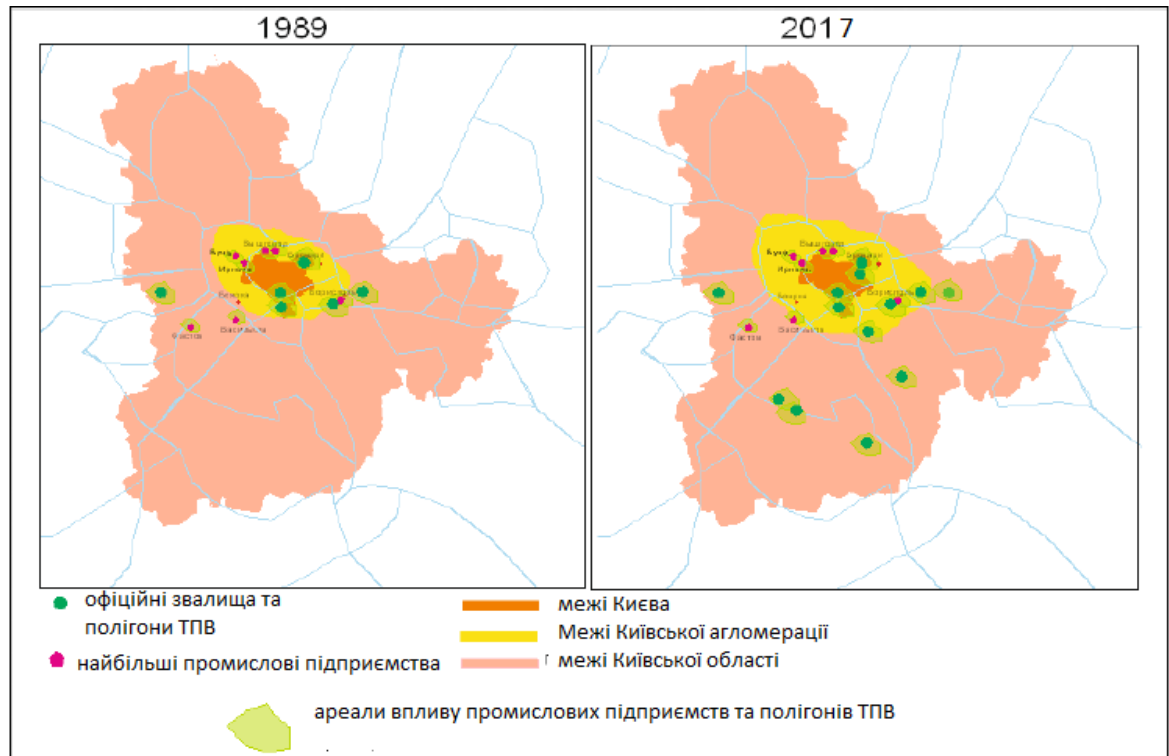


Рисунок 3.2. Розвиток та специфіка Київської агломерації

Ємність 80% полігонів вичерпана, але вони не рекультивуються, а продовжують використовуватися і впливати на територію. Наприклад, на полігоні №5 (56 га), що знаходиться на південному кордоні Київської агломерації щорічно вивозиться тільки 650 тисяч тонн побутових відходів Києва. за роки експлуатації там, за оцінками, накопичилося від 300 до 500 тисяч тонн фільтрату.

2. Кількість котеджних селищ на території області за різними оцінками збільшилася більш, ніж в 3 рази (з 30 до 100), особливо в часовій доступності від Києва.

3. Динаміка викидів від стаціонарних джерел в 90-ті роки на території Києва та Київської області схожа, але в відмінності від Києва, на території як агломерації, так і області в цілому з 2000 року

відбувається збільшення викидів від стаціонарних джерел, що частково пов'язано з виносом промислових підприємств за межі міста (рис.3.3).

4. Збільшення обсягу викидів від автотранспорту в області (від 178 тис. т до 233), пов'язане з посиленням рекреаційних функцій заміської території і щоденними трудовими маятниковими міграціями з Броварів, Василькова, Борисполя та інших міст. Але, незважаючи на серйозний рівень впливу столиці на область, її внесок у забруднення всієї країни набагато менше.

Зміна ролі Києва та агломерації в територіальній структурі забруднення України від стаціонарних джерел, за даними Держкомстату Київ займає лише 3-є місце в рейтингу міст Україна за викидами в атмосферу від стаціонарних джерел. А за даними Центральної геофізичної обсерваторії України, Київ знаходиться на 26 місці по ІЗА (6,8) і рівень забрудненості повітря характеризується як підвищений. на верху рейтингу знаходяться такі міста як Маріуполь, Ужгород, Горлівка, Одеса і Рівне.

Таблиця 3.1

Екологічний рейтинг міст України за викидами від стаціонарних джерел

Місце	Місто	Об'єм викидів (тис. тон)
1	Кривий Ріг	321,6
2	Маріуполь	283,9
3	Київ	226,3
4	Буртин	191,2
5	Луганськ	150,4
6	Зеленодольськ	133,6
7	Курахово	121,9
8	Дебальцеве	119,2
9	Кам'янське	110,8
10	Дніпро	105,6

Але, в даний час відбувається не тільки абсолютне скорочення викидів в атмосферу від стаціонарних джерел як в Києві, так і в усій Україні (з 1985 по 2017 рр. викиди скоротилися з 12150 до 4330 тисяч тонн, тобто майже в 3 рази), а й трансформація територіальної структури забруднення.

У 1989 р міста, представлені в таблиці, давали 50% всіх викидів від стаціонарних джерел, в 2017 р - 65%, тобто сталася загальна територіальна концентрація викидів. Це проявляється також і в збільшенні частки міст в забрудненні областей і це стосується як обласних центрів (Тернопіль, Одеса, Харків, Житомир), так і інших міст (Кременчук, Керч, Александрія). В першому випадку - це міста тих областей, де практично не було важких галузей промисловості, у другому - ті міста, які пережили важкі 90-ті роки і відновили виробництво. За абсолютним обсягом викидів в атмосферу, по якому в 1985 р лідирують Донецька, Дніпропетровська, Луганська області. В 2012 року лідери залишилися колишніми, але викиди скоротилися. Це сталося як через скорочення темпів промислового виробництва в 90-ті, 2000-ні, так і за рахунок модернізаційних заходів на підприємствах. А в 1999 році Україна підписала Кіотський протокол і в 2004 році ратифікувала його, зобов'язуючись скоротити викиди в атмосферу на 25%.

При розгляді значення Києва на мезомасштабному рівні дослідження можна сказати, що його внесок у забруднення атмосфери від стаціонарних джерел вкрай залишається вкрай несуттєвим і у відносному вираженні скорочується (з 0,9 (1985) до 0,7% (2017) викидів в Україні, що говорить про деіндустріалізації економіки міста. Крім того, ще раз підтверджують висновок про те, що відбувається територіальне «стиснення» забруднення, зміщається в центральну і східну Україну.

Чисельність автопарку як абсолютна, так і відносна зросла з 1988

м у всіх столичних містах, і Київ не є винятком: якщо в 1988 р в ньому було 170 автомобілів на 1000 жителів (420 тис. автомобілів), то в 2017 році це

число зросло до 560 автомобілів на 1000 жителів або 1160 тисяч машин в абсолютному вираженні.

Єдиним показником в статистичній базі, що відображає безпосередній вплив на екологічну ситуацію, є викиди від пересувних джерел в атмосферу. В останнє десятиліття в Україні вводяться нові паливні стандарти Євро-4, Євро-5, йде поступове оновлення автопарку, але, незважаючи на всі перераховані вище заходи, забруднення від автотранспорту або зростає, або залишається стабільним. але, національна статистична база України показує, що зростання викидів відбувався тільки в 1997-2017 рр., до цього з 1990 року викиди різко скоротилися (з 6110 тис. Тонн. в 1990 р до 1700 тис. тонн в 2015 р).

З 1985 до 2017 року викиди від пересувних джерел по областях України скоротилися мінімум на 25% і максимум - на 98%. особливо це проявляється в Києві, Закарпатській та Івано-Франківській областях. але такі зміни не можна пояснити жодними екологічними заходами і паливними стандартами. Можливо, змінилася мережа моніторингу або методика розрахунку показника, але органи статистики не дають роз'яснення з цього приводу.

Таким чином, можна сказати, що цей показник не є репрезентативним і не може використовуватися для подальшого аналізу. Впливу «унікального» фактора трансформації екологічної ситуації на прикладі Чорнобильської аварії. В результаті аварії на Чорнобильській атомній електростанції 26 квітня 1986 року відбулася радіоактивне забруднення території України. забруднення понад 1Кі / км² по цезію-137 поширене на 12 з 25 областей (Вінницької, Волинської, Житомирської, Івано-Франківської, Київської, Рівненської, Сумської,

Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській, Чернівецькій та Чернігівській) загальною площею 42 тис. км². Основні плями забруднення цезієм 137 на півночі (Понад 100 Ки / км²) і півдні (вище 40) області. Забруднення по стронцію більше рівномірний (4-10 Ки / км²), плутонієм (0,4 - 1 Бк / м²) пляма на півночі і дуже невелике на півдні, сильно забруднено Київське водосховище.

Наслідки Чорнобильської аварії будуть проявлятися на стані здоров'я населення і бути одним з факторів трансформації екологічної ситуації на території України ще довгий час. Таким чином, серед чинників зміни екологічної ситуації в Київській агломерації знижується роль зовнішніх чинників (поступово скорочується радіаційне забруднення і в результаті впливу кон'юнктурних факторів знижується промислове вплив).

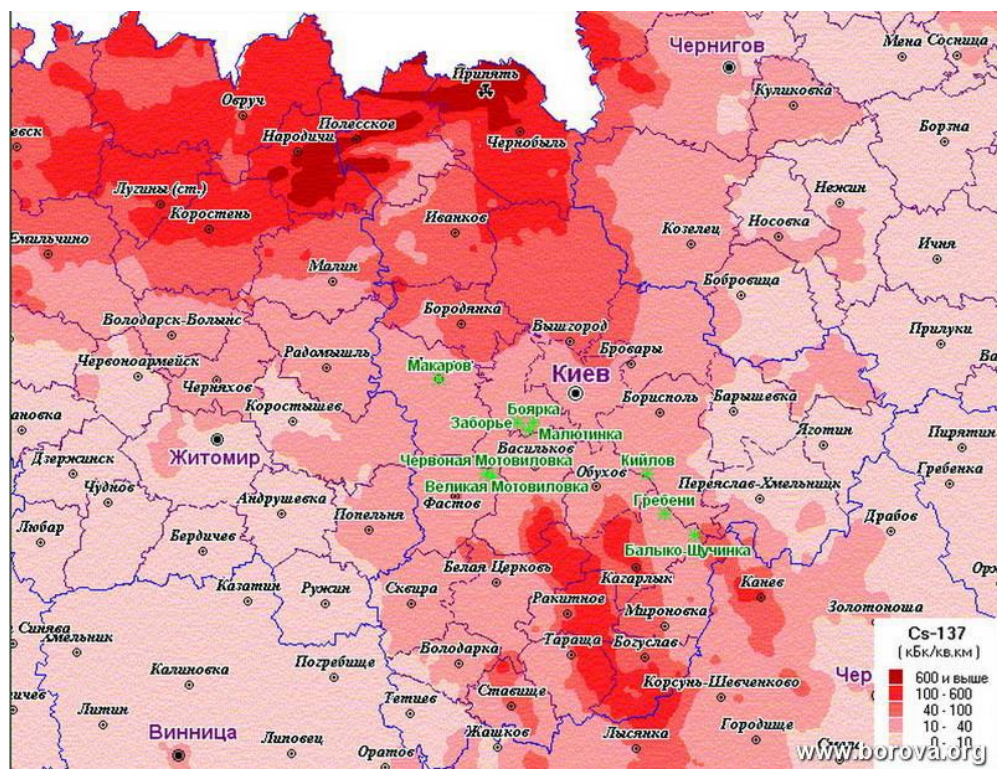


Рисунок 3.2. Карта-схема сумарних ефективних доз зовнішнього і внутрішнього опромінення (від радіоізоотопів Cs, Sr і трансуранових елементів) населення Україна, які можуть бути накопичені за 70 років

після аварії на Чорнобильській АЕС (1986-2055 рр.). Автори: МНС України

Навпаки, зростає вплив факторів, пов'язаних з розвитком столичного міста: забруднення від автотранспорту, котеджне будівництво, розміщення відходів.

ВИСНОВКИ

Трансформація екологічної ситуації - це багатоаспектне різноспрямований якісне і кількісне зміна факторів, параметрів, структури і наслідків антропогенного впливу. На пострадянському просторі міста-мільйонери, як правило, виступають полюсами трансформації екологічної ситуації. У них виникає і реалізується більшість інновацій, провокують нові екологічні конфлікти і погіршують в зв'язку з цим екологічну ситуацію, і одночасно застосовуються передові технології, спрямовані на зменшення антропогенного впливу і відповідне підвищення якості міського середовища.

Міста-мільйонери концентрують все більшу частку населення, але параметри забруднення в них змінювалися різноспрямовано. Вони мають як типові властивості, характерні для багатьох інших великих міст, так і безліччю унікальних рис, які проявляються, в тому числі при формуванні екологічної ситуації та її трансформації. Інструментом для виявлення трансформацій є інтегральний індекс, що відображає екологічну ситуацію в динаміці. Зміна співвідношення приватних індикаторів в інтегральних показує структурні зміни. З метою складання екологічного рейтингу міст була розроблена методика з урахуванням зарубіжного досвіду оцінок міст, які розроблялися в основному в рамках міжнародних організацій, орієнтованих на міждержавні зіставлення і порівнянності статистичних баз як всередині пострадянського простору, так і з загальносвітовими показниками. Для розрахунку екологічного рейтингу були інтегровані індикатори специфіки забруднювачів атмосфери, механізмів впливу, населення міста, потенційно знаходиться в зоні забруднення, специфічні види впливу.

За результатами аналізу індексів можна зробити наступні висновки:

1) У всіх містах спостерігалось покращення екологічної ситуації після розпаду радянського союзу, що пояснюється кризовими явищами в господарстві, закриттю підприємств і т.д.

2) Найгірша екологічна ситуація складалась у Дніпропетровську, Кривому Розі та Києві. Найвищий результат покращення екологічної ситуації в 90-х роках продемонстрував Дніпропетровськ. Також в два рази знизився індекс у Харкова. Але вже до 2000 року Київ і Кривий Ріг демонструють майже такі ж екологічні показники як і до розпаду союзу.

3) В Одесі показник зменшується майже в два рази, але вже до 2017 знову стає таким же високим.

4) Львів чи не єдине місто зі списку де екологічні показники після пониження в 90-х не зазнали суттєвого підвищення до сьогодні. Хоча, варто зважати на ситуацію з твердими побутовими відходами що склалась у області, тому теоретично можна було б додати корегуючий субіндекс.

Якщо ж порівнювати показники українських міст-мільйонерів зі столицями колишніх радянських республік, то можна побачити схожі характеристики розвитку. Так, наприклад, Баку, яке після розпаду союзу зменшило індекс в два рази, але вже до 2000-х знову повернуло позиції. Досить схожа ситуація з Криворізькою агломерацією. Мінськ демонструє доволі схожу траєкторію розвитку разом з Києвом - покращення екологічної ситуації, а потім повернення на дещо нижчі від 90-х показники. Але варто сказати що ситуація залишається досить стабільною і наростаючих екологічних проблем немає.

Тбілісі, Рига і Таллінн демонструють значне зменшення показників у період 1990-2000, але ці показники залишаються низькими і в наш час. Аналогічна ситуація проявляється і у Львові. Хоча, якщо вдаватись у подробиці, то причини скорочення досить сильно різняться. Якщо в Ризі та Таллінні це результат переходу на нові екологічні

стандарти, то у Львові це все теж скорочення та згорання промислового виробництва.

Таким чином, за допомогою інтегральних індексів і рейтингів були виявлено ключові екологічні проблеми, структурні зміни і оцінений вектор екологічних трансформацій міст-мільйонерів. Використана методика дозволила розглядати як типові особливості впливу міст, такі як забруднення від стаціонарних та пересувних джерел, структуру і механізм впливу і його наслідки, а й «унікальні» чинники, які варіюються від міста до міста, наприклад, фізико-географічні чинники формування екологічної ситуації і техногенні аварії. За розглянуті часові проміжки відбулися неодноразові зміни. Результати типологізації міст за станом екологічної ситуації та напрямку трансформації підтвердилися і доповнилися даними, отриманими по іншим пострадянським містам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксенов К.Э., Брадэ И., Бондарчук Е.А. Трансформационное и посттрансформационное городское пространство Ленинграда. СПб.: Геликон Плюс, 2006. 184 с.
2. Andrusz G., Harloe M., Szelenyi I. *Cities after Socialism* . Oxford: Blackwell, 1996.
3. Fassmann H. Regionale Transformationsforschung. Theoretische Begründung und empirische Beispiele // Regionale Transformationsprozesse in Europa// Beitrage zur Regionalen Geographie, 44 / Mayr A.(ed.). Leipzig: Institut fuer Laenderkunde, 1997. 522 p., pp. 283-297
4. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Оценка эколого-хозяйственного освоения территории административного района // География и природные ресурсы. - 1987. №4. С. 49-54.
5. Веклич О.А., Шлапак Н.Ю. Экологически скорректированный ВВП как показатель реального экономического развития // Проблемы прогнозирования. 2012. №3. С. 48-54.
6. Миронова М.Н., Самохвалова Д.А. Экономические механизмы экологической политики в электроэнергетике ФРГ как решение проблемы загрязнения воздуха // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2015. № 2. С. 49-58.
7. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций. М.: ИГ РАН, 1997. 132 с.
8. Моисеев Н.Н. Проблема мегаполисов с точки зрения универсального эволюционизма // Безопасность крупных городов. М.: Материалы конференции, 1997. С. 12-19
9. Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник/ Отв. ред. А. П. Горкин. Смоленск: Ойкумена, 2013. 328 с.

10. Полян П.М., Трейвиш А.И. Географическое положение и территориальные структуры: памяти И.М. Маергойза, М.: «Новый Хронограф», 2012., 896 с.
11. Саушкин Ю. Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М.: Мысль, 1973. 471 с.
12. Преображенский В.С., Мухина Л.И. Современные ландшафты как природно–антропогенные системы // Изв. АН СССР. Серия геогр. 1984.№1. С. 19–27.
13. Mashkova O. Study of disproportions of territorial communities development on the basis of geoinformation monitoring of the population`s quality of life / O. Mashkova, Molikeyvych R., Napadovska H., N. 37 Omelchenko // Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018: Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-41-6 / ISSN 1314-2704, 2 July – 8 July, 2018, Vol. 18, Issue 2.3, 591-598 pp.
14. Битюкова В.Р. Социально-экологические проблемы развития городов России. М.: УРСС, 2012. 444 с.
15. Ключев Н.Н. Эколого-географическое положение России и её регионов. – М., 1996. 161 с.
16. Николаев В.А., Казаков Л.К., Украинцева Н.Г. Природно–антропогенные ландшафты: промышленные и транспортные геотехнические системы, геоэкологические основы ландшафтного строительства. М.: Изд–во Моск. ун-та, 2013. 88 с.
17. Бобылев С.Н., Михаленко М.В. Загрязнение окружающей среды и экономический ущерб для здоровья // Безопасность жизнедеятельности: научно-практический и учебно-методический журнал с ежемесячным приложением. М.: Новые технологии, 2007. С. 20.
18. Рунова Т.Г. Территориальная организация природопользования. М.: Наука, 1993. 209 с.

19. Карев В.Б., Шлык В.И. Экономика использования водных ресурсов в орошаемом земледелии. М.: Колос, 1979. 157 с.
20. Куклев Ю.И. Физическая экология. М.: Высшая школа, 2001. 357 с.
21. Критерии оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1992. 64с.
22. Hirschhausen C. von. The Process and the End of Systemic Transformation – A Survey of Central/Eastern Europe and the former Soviet Union in the 1990s // Tagung der Deutschen Gesellschaft für Osteuropakunde, Fachgruppe Wirtschaftswissenschaften. – Berlin: German Institute for Economic Research, 2001
23. ¹ Моликевич Р.С. Деякі аспекти взаємозв'язку соціально-економічного розвитку та медико-демографічної ситуації у Херсонській області / Р.С. Моликевич // Часопис соціально-економічної географії. Харків, 2015. №19(2). С. 172 – 180.
24. Трейвиш А. И. Город, район, страна и мир. М.: Новый хронограф, 2009. 372 с.
25. Тетиор А.Н. Городская экология. М.: Академия, 2008. 336 с.
26. Казначеев В.П., Баранов А.В., Прохоров Б.Б. Урбоэкология. М.: УРСС, 1990. 240 с.
27. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровья населения. М.: МНЭПУ, 2001. 263 с.
28. Музалевский А.А., Исидоров В.А. Индексы и составляющие экологического риска в оценке качества городской экосистемы. М.: Юнити-Дана, 2001. 432 с.
29. Битюкова В.Р., Кириллов П.Л. Методы комплексной оценки региональных различий экологической напряженности в России // Региональные исследования. 2011. №2 (32). С. 79-83.

30. Обзор мирового опыта комплексных оценок уровня и качества жизни, используемых для межстрановых сопоставлений / под рук. С. Н. Смирновой, И. С. Сеницыной. ИМЭПИ и Высшая школа экономики, 2002.
31. Исаченко А.Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование СССР // Известия Всесоюзного Географического общества. 1990. Т. 122. Вып. 4.
32. Молікевич Р.С. Методичні особливості суб`єктивної оцінки здоров`я в контексті дослідження якості життя населення (на прикладі Херсонської області) / Р.С. Молікевич // Економічна та соціальна географія. Наук. зб. / [Ред. кол.: С.І. Ішук (відп. ред.) та ін.]. – 2015. – Вип. 4 (74). – С. 34-44.
33. Jacobs J. Cities and the wealth of nations: principles of economic life. – New York: Viking, 1985. 257 p.
34. National Resource Defence Council. Умные города: критерии ранжирования; McKinsey & Company, Urban China Initiative. Доклад об индексе устойчивого развития городов, 2011. URL: <http://smartercities.nrdc.org/rankings/scoring-criteria>
35. Международная ассамблея столиц и крупных городов URL: <http://www.e-gorod.ru/Documents/programs/indicators>
36. Яргина З.Н. Экологические аспекты формирования среды крупного города. М.: Стройиздат, 1989. 69 с.
37. Яницкий О.Н. Экология города. Зарубежные междисциплинарные концепции. М.: УРСС, 1984. 240 с.
38. Lawrence I., Roderick J. Better Understanding our Cities: the role of urban indicators. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 1997. 94 p.
39. Колдобская Н.А. Оценка экологического состояния крупных городов России с помощью международных индексов // Региональные исследования. – 2012. №1 (35). С. 79-83.

40. Колдобская Н.А. Исследование трансформации экологической ситуации с помощью интегральных индексов и рейтингов (на примере столиц постсоветских стран) // Региональные исследования. 2014. №3 (45). С. 84-91

41. Всемирный Банк URL:
<http://data.worldbank.org/indicator/IS.VEN.NVEN.P3>

42. Киевская промышленная агломерация // География основных промышленных комплексов и отраслей URL:
<http://www.macro-econom.ru/economs-3323-1.html>