МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра економіки
природокористування

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Еколого-економічні аспекти впровадження "зелених"

рішень при впорядкуванні міського середовища»

Виконав студент 2 курсу
групи МЕД- 2
спеціальності 051 «Економіка»
освітня програма «Економіка
довкілля та природних ресурсів»
Завалій Ігор Олегович

Керівник к.е.н., доцент
Дем'яненко Світлана Георгіївна

Рецензент к.е.н., доц. кафедри
менеджменту природоохоронної
діяльності
Смірнова Катерина Володимирівна

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра Економіки природокористування
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 051 Економіка , освітня програма "Економіка довкілля та природних ресурсів"

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
Д.е.н., проф.Губанова О.Р.
«29» жовтня 2018р.

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Завалію Ігору Олеговичу_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Еколого-економічні аспекти впровадження "зелених" рішень при впорядкуванні міського середовища
керівник роботи___к.е.н. Дем'яненко Світлана Георгіївна_____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від "05" жовтня 2018 року №271-С
2. Строк подання студентом роботи__10 грудня 2018_____
3. Вихідні дані до роботи_наукові публікації: статті, тези та монографії стосовно проблем та напрямів розвитку рибного господарства, нормативно-правова база, статистична інформація, _____
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки
1. Екологічна складова благоустрою міських територій
2. Концептуальні засади сталого розвитку міст
3. «Зелені» рішення для сталого розвитку та впорядкування міст
5. Перелік графічного матеріалу
Екологічні складові благоустрою міських територій
Вплив природних та антропогенних факторів на навколишнє середовище
Склад програми сталого розвитку міста
Модель Smart-city
Складові концепції Smart-city
Вплив реалізації концепції Smart-city на суміжні з туризмом галузі
«Зелені» рішення для Одеси
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 29 жовтня 2018р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Огляд літературних джерел	29.10.18р. – 02.11.18	85	Добре (В)
2	Написання першого розділу роботи	03.11.18 – 07.11.18	81	Добре (В)
3	Написання другого розділу роботи	08.11.18 – 11.11.18	82	Добре (В)
4	Написання третього розділу	12.11.18-18.11.18	82	Добре (В)
5	Рубіжна атестація	19.11-24.11. 2018р.	81	Добре (В)
6	Здача на кафедру	9-10.12.18		
7	Перевірка на плагіат	13-14.12.18		
8	Рецензування	19-20.18		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		**82**	**Добре (В)**

Студент _____ **Завалій І.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Дем'яненко С.Г.**___
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

На магістерську роботу: Еколого-економічні аспекти впровадження "зелених" рішень при впорядкуванні міського середовища

Метою дослідження є визначення екологічних рішень у впорядкуванні міських середовищ, які сприятимуть сталому розвитку.

Об'єктом дослідження є сталий розвиток міст.

Предмет дослідження – «зелені» щодо сприяння сталому розвитку міст.

У першому розділі роботи розглянуто екологічну складову благоустрою міст, яка потрібна бути врахована при розробці рішень що до сталого розвитку міських територій. У другому розділі розглянуто поняття сталого розвитку міст та основні сучасні концепції. У третьому розділи розроблено пропозиції щодо впровадження «зелених» рішень для сталого розвитку міста Одеса.

Ключові слова: сталий розвиток міст, екологічні проблеми міста, Smart-city, «зелені» рішення.

Звіт про КМР: 102 с., 1 рис., 5 табл., 46 джерел.

ANNOTATION

At the master's thesis: «Ecological-economic aspects of implementation of "green" solutions in the organization of the urban environment»

The purpose of the study is to identify environmental solutions in the management of urban environments that contribute to sustainable development.

The object of research is the sustainable development of cities.

The subject of the study - "green" to promote sustainable urban development.

The first section of the paper considers the environmental component of urban amenities, which needs to be taken into account when developing solutions for sustainable urban development. The second chapter deals with the concept of sustainable urban development and the main modern concepts. In the third section, proposals for the implementation of "green" solutions for sustainable development of the city of Odessa have been developed.

Key words: sustainable urban development, environmental problems of the city, Smart-city, "green" decisions.

The report about thesis: 102 p., 1 fig., 5 tab., 46 s.

ЗМІСТ

ВСТУП 7

1 ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БЛАГОУСТРОЮ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ 9

1.1. Проблеми охорони навколишнього середовища в великих містах 9

1.2. Шумове забруднення в містах 16

1.3. Інсоляція міських територій 29

1.4. Аераційний режим міських територій 35

1.5. Комфортність міського середовища 41

2 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ 44

2.1. Передумови, проблеми та перспективи сталого розвитку міст 44

2.2. Сталий розвиток міст на основі концепції Smart-city 53

2.3. Формування екологічної мережі в контексті сталого розвитку 63

3 «ЗЕЛЕНІ» РІШЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ВПОРЯДКУВАННЯ МІСТ 71

3.1. Впровадження концепції Smart-city та «зелених» рішень у приморському місті 71

3.2. Сучасні технології озеленення великого міста 82

ВИСНОВКИ 93

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 99

ВСТУП

На сьогодні розвиток населених пунктів України характеризується значними відмінами в рівнях їх соціально-економічного розвитку, неузгодженістю ряду законодавчих та нормативно-правових актів з містобудівним законодавством, недостатньо чітко визначеною загальнодержавною стратегією. Спостерігається надмірна концентрація населення і виробництва у великих містах, неефективний, уповільнений розвиток більшості середніх і малих міст, селищ і сіл. Це є наслідком надмірного втручання держави до регіональної політики протягом довготривалого періоду, що призвело до значних територіальних диспропорцій економічного розвитку країни, суттєвих недоліків у територіальній організації суспільства, в системі поселень.

Водночас спостерігається тенденція збільшення загальної площі територій населених пунктів. При цьому землі використовуються нераціонально. Значні площі зайняті під складування відходів виробництва (відвальними породами, шламонакопичувачами), під сміттєзвалища тощо.

Здебільшого неефективно використовуються землі, відведені під об'єкти промисловості, транспорту, енергетики, а також землі рекреаційного призначення. Через недостатність коштів державного та місцевих бюджетів майже припинено розроблення і коригування генеральних планів населених пунктів, іншої містобудівної документації, яка є основою для вирішення питань щодо забезпечення раціонального використання територій.

Тому актуальності набувають природоорієнтовані, або «зелені» рішення, що сприятимуть сталому розвитку великих міст.

Сталий розвиток міста це процес постійного перетворення якісних та кількісних характеристик регіональної соціо-еколого-економічної системи, спрямованого на досягнення динамічної рівноваги між суспільством, економікою та довкіллям, що забезпечує при цьому добробут нинішніх та

майбутніх поколінь з дотриманням рівноважності, збалансованості, гармонійності, стабільності, конкурентоспроможності та безпеки регіону.

Метою дослідження є визначення екологічних рішень у впорядкуванні міських середовищ, які сприятимуть сталому розвитку.

Об'єктом дослідження є сталий розвиток міст.

Предмет дослідження – «зелені» щодо сприяння сталому розвитку міст.

Матеріали дослідження. У роботі використовувалася інформаційна база щодо сталого розвитку міст. Інформаційну базу дослідження склали праці вітчизняних і зарубіжних вчених, фахівців з проблем та перспектив сталого розвитку міст, чинне законодавство, дані державної служби статистики України, результати власних досліджень.

Методами дослідження є загальнонаукові методи, а саме: метод порівняння, формалізації, конкретизації, класифікації, статистичного аналізу, системного та процесного підходу.

1 ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БЛАГОУСТРОЮ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

1.1. Проблеми охорони навколишнього середовища в великих містах

Під навколишнім середовищем розуміють сукупність взаємодіючих між собою природних, змінених у процесі діяльності людини чи штучно створених людиною матеріальних елементів, які оточують людину у процесі життєдіяльності. Оскільки людина постійно змінює природні компоненти середовища (повітря, ґрунти, воду, рослинність, тваринний світ), то головним об’єктом щодо охорони навколишнього середовища стає природна його складова – природне середовище.

Проблема охорони навколишнього середовища на сьогодні є актуальною у зв’язку зі зростанням міст, чисельності міського населення, розвитком промисловості, збільшенням рівня автомобілізації та ін. В містах значно вища, ніж у сільській місцевості, температура повітря, шумовий фон, інтенсивність електромагнітного випромінювання, вібрації та рівень інших забруднень. Максимальний ступінь забруднення повітря в промислових містах пов’язаний з викидами окису вуглецю, двоокису азоту, фенолу, ксилолу, толуолу, ціаністого водню. Все це негативно впливає на людину, тварин, рослинність, пам’ятки історії та архітектури. Стан навколишнього середовища в містах безумовно пов'язаний зі збільшенням кількості захворювань органів дихання, серцево-судинної системи, онкологічних захворювань, випадків уроджених аномалій та ін.

Усі фактори, що впливають на стан навколишнього середовища, поділяють на дві групи – природні й антропогенні.

Природні фактори переважно не підпорядковані людині та впливають на навколишнє середовище незалежно від неї. Людство намагається

змінювати деякі з них, але ігнорування законів екології призводить до несприятливих наслідків.

Антропогенні фактори цілком підпорядковані людині та залежать від неї. У містобудуванні існує багато теорій і рекомендацій, що відповідають нормам і правилам, які передбачають основні положення містобудівного характеру, але і це не виключає необхідність дбайливого ставлення до природи, до зміни екологічної ситуації на певній території у результаті втручання містобудівників. Значення і ступінь впливу різних факторів на стан навколишнього середовища в місті наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Вплив природних та антропогенних факторів на навколишнє середовище

Фактор	Значення та вплив на навколишнє середовище
Природні фактори	
Клімат	Визначає ступінь комфортності погодних умов і окремих основних факторів клімату (тепловий комфорт, вітровий режим, опади та ін.)
Мікроклімат	Зумовлює ступінь мікрокліматичних умов (норми інсоляції, вологості, допустима швидкість вітру та ін.)
Рельєф	Ухили забезпечують різний рівень інсоляції, стоку поверхневих вод, накопичення вологості, масштаб ґрунтової ерозії.
Водойми	Накопичення та випаровування вологи сприяє утворенню теплової енергії, впливає на температурний режим, регулює вологість повітря та інтенсивність радіації
Заболоченість та затоплення	Забезпечують життєдіяльність окремих екосистем, сприяють накопиченню вологи та живлення річок у міжсезонний період
Рослинність	Накопичення необхідної для життєдіяльності біомаси, вплив на ступінь забруднення атмосфери, радіаційний, температурний режими, вологість повітря, швидкість вітру
Антропогенні фактори	
Щільність забудови	Визначає раціональність використання міської території, впливає на мікрокліматичні показники, наявність рослинного покриву, вітровий режим території
Система транспорту	Визначає шумовий режим в місті, його спектральний склад, ступінь забруднення атмосфери и забруднення ґрунту та рослин токсичними отруйними речовинами
Характер промисловості	Залежно від класу шкідливості промисловість впливає на забруднення атмосфери отруйними газами, визначає кількість пилу в повітрі й на поверхні ґрунту
Рівень благоустрою території	Впливає на мікроклімат міської території, ступінь її озеленення, комфортні умови життєдіяльності населення

Визначаючи сучасний стан навколишнього середовища, необхідно назвати наступні положення: багато ресурсів не відновлюються, а їхнє споживання перевищує видобуток; сучасний рівень споживання відновлюваних ресурсів (рослинний, тваринний світ, ґрунт, кисень, вода) призводить до того, що вони починають втрачати свої компенсаційні можливості природного самовідновлення в необхідних масштабах; збільшення кількості відходів промисловості, яка постійно розвивається, призводить до антропогенного забруднення води, повітря, ґрунту токсичними відходами; незнання основ екології, а іноді і хижацьке винищування спричинили зникнення 106 видів тварин і 139 видів птахів. Існує загроза зникнення ще 500 видів представників тваринного світу; інтенсивний розвиток міст зумовлює зменшення площі земель, придатних для сільського господарства. Наприклад, в Україні щорічно під забудову виділяють понад 20 тис. га; науково необґрунтоване зрошування земель призводить до засолення ґрунтів і утворення заболочених територій; інтенсивне використання пасовищ і вирубування лісів зумовлює ерозію ґрунтів. У результаті цього відбувається так зване опустелювання.

Охорону навколишнього середовища забезпечують розвинутою системою заходів – загальнодержавних, юридичних, біологічних, гігієнічних, технологічних та інженерних. Найголовнішу роль у збереженні навколишнього середовища та оздоровленні умов життєдіяльності населення відіграють загальнодержавні заходи, які визначають оптимальне розміщення виробничих сил, стримують розширення меж великих міст, а також вирішують питання щодо охорони атмосфери, водойм, ґрунтів, рослинності. Всі ці заходи одночасно можуть входити і до сфери міського благоустрою, оскільки упорядженим містом вважається місто, де чисте повітря, незабруднені водойми, багато зелених насаджень, відсутні так звані «міські» хвороби.

Основними джерелами забруднення атмосфери є антропогенні фактори - енергетика, відходи виробництва, транспорт (особливо вихлопні гази

автомобілів), комунально-побутові відходи, сільське господарство, а також природні фактори – лісові пожежі, виверження вулканів, пилові бурі та ін. До головних забруднень атмосфери можна віднести – двоокис вуглецю, аерозолі, пил, чадний і сірчаний газ, окис азоту, важкі метали та ін.

Рівень забруднення атмосфери залежить від масштабу міста, його господарського профілю, чисельності автомобілів та ін. Ступінь забруднення атмосферного повітря залежить від напрямку і швидкості вітру, температури і вологості повітря, інтенсивності та суми річних опадів, особливостей рельєфу місцевості та характеру рослинності.

Заходи щодо охорони атмосфери від забруднення поділяються на дві основні групи: пасивні та активні. До пасивних заходів належать ті, які забезпечують відносну чистоту повітря в межах певної місцевості, але не виключають викиди шкідливих речовин в атмосферу загалом. Наприклад, урахування особливостей місцевих умов при розташуванні джерел забруднення, улаштування санітарно-захисних зон, підвищення висоти труб на підприємствах теплоенергетики, підвищення озеленення території; створення в містах зон, вільних від автомобілів і зміна режиму автостоянок. До активних заходів належать способи, які не допускають викиди в атмосферу забруднюючих речовин чи істотно зменшують їх концентрацію в промислових викидах. Наприклад, очищення виробничих викидів від пилу, аерозолів, шкідливих газів; попереднє очищення палива від домішок сірки та інших токсичних речовин, заміна бензину на інші види палива, використання електродвигунів; удосконалення технологічних циклів, впровадження в промисловість нових безвідхідних та маловідходних технологічних процесів, будівництво очисних споруд.

У світі використовують тільки 30% ґрунтового покриву – орні землі. Інші малопридатні території – вічна мерзлота, балки, пустелі, скелясті утворення, гори.

Для ґрунтів характерним явищем є водна ерозія, дефляція, фізичний вплив у результаті відкритої розробки корисних копалин, будівельних робіт,

забруднення побутовим сміттям, промисловими твердими відходами, пестицидами, гербіцидами, солями важких металів та ін.

Рекомендовані заходи щодо охорони ґрунтів: проведення за допомогою агротехніки правильної обробки ґрунту; створення вітрозахисних і яругоукріплюючих лісосмуг; обов'язкове повернення землі(посадка дерев з грудкою); зменшення ущільнення поверхневого шару (розробка сільськогосподарських знарядь, що мінімально ущільнювали б ґрунт); забудова на непридатних для сільського господарства землях; збереження верхнього шару (гумусу) при будівництві; застосування хімічно нешкідливих добрив і гербіцидів; зменшення викидів пилу підприємствами, відновлення порушених територій (відпрацьовані кар'єри, терикони, шлакосховища).

Вода має здатність самоочищуватися. Але цьому є межа. Зростає чисельність населення Землі, удосконалюється виробництво, розвиваються різні галузі промисловості, діяльність яких потребує величезних витрат води. Джерелами забруднення водойм є промисловість, сільське господарство, стічні води (господарські, промислові, зливові). Стан водного басейну залежить від чисельності населення міста, площі забудови, розвитку водоємних підприємств, обсягу водоспоживання.

При вирішенні проблеми очищення водного басейну необхідно в першу чергу використовувати потенційну можливість водойм самоочищуватися. Головними водоохоронними заходами в промисловості є: заборона скидання промислових відходів у водойми; зниження водоємності виробництва аж до переходу на «суху» технологію; локальне очищення промислових стічних вод; зміна технології виробництва, що дозволяє одержати такі стічні води, які можна очистити без зайвих зусиль і витрат; застосування замкнутого циклу водопостачання, при якому для підживлення з джерела беруть 2-3% води від загального водоспоживання – багаторазове використання води на промислових підприємствах дозволяє відмовитися від забору з водойм понад 200 км^3 води щороку. Необхідно реалізовувати на практиці гідротехнічне будівництво інженерно-біологічних заходів –

регулювання стоку рік з урахуванням природних гідрологічних, екологічних і геоботанічних якостей рік (створення донних порогів, охорона рослинності на берегах та ін.).

Найбільш згубний вплив на рослинність в містах і приміських зонах спричинюють три основних фактори: комплексний вплив урбанізованого середовища (надмірні навантаження на сквери, бульвари, парки); забруднення атмосферного повітря і ґрунтів; рекреаційні навантаження (витоптування, хаотичні проїзди транспорту, створення пожежонебезпечної ситуації, фізичне знищення).

Судити про стан рослинності можна за станом трав'яного покриву, щільності, кольору, приросту чи наявності рослин, наявності властивих для даного кліматичного району представників фауни (найпростіші комахи, птахи).

До заходів щодо охорони рослинності відносять: створення умов максимально наближених до природних (правильний вибір місця розташування зелених насаджень; обґрунтування набору асортименту рослин відповідно до місцевих геоботанічних умов); проведення спеціальних робіт з догляду за рослинами; регламентування відвідування садів та парків, збереження лісів від пожеж і шкідників).

Екологічна безпека міста разом з функціонуванням засобів захисту навколишнього природного середовища забезпечується правовими, організаційними, економічними та соціальними факторами.

Основні законодавчі акти, спрямовані на забезпечення екологічної безпеки це:

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятий 25.06.1991, зі змінами та доповненнями від 05.05.1993, 06.03.1996, 19.11.1997, 05.03.1998 – основний законодавчий акт, який регулює відносини в галузі охорони, використання і відновлення природних ресурсів, їх безпеки, запобігання та ліквідація наслідків впливу господарської та іншої діяльності людини на природне середовище [1];

Закон України «Про охорону атмосферного повітря», прийнятий 16.10.1992, зі змінами від 28.02.1995 – значною мірою регламентує міські проблеми, тому що підприємства, які шкідливо впливають на повітряний простір розташований переважно в межах міста. Закон встановлює єдині для України нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря (ПДК)[2];

Водний кодекс України, прийнятий 06.06.1995 р. –регулює питання водокористування, особливо міськими водними об'єктами, установлює нормативи в галузі використання і охорони вод [3];

Земельний кодекс України, прийнятий 18.12.1990, зі змінами та доповненнями від 13.03 й 26.12.1992, 05.05.1993 р. – передбачає три форми права власності на землю в Україні – державну, колективну і приватну[4];

Кодекс України про Надра, прийнятий 27.07.1994 р. – передбачає використання надр для видобутку прісних підземних вод, для будівництва та експлуатації підземних споруд (метрополітенів, каналізації та ін.) [5];

Лісовий кодекс України», прийнятий 21.01.1994 р. – відносить ліси населених пунктів, зелені зони навколо населених пунктів і промислових підприємств, ліси зон санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій до категорії санітарно-гігієнічних і оздоровчих лісів.

Усі містобудівні рішення (економічні питання, рішення планувальної структури, системи транспорту, культурно-побутового обслуговування, озеленення та ін.) приймають з урахуванням природнокліматичних особливостей регіону, міста, окремої конкретної території, з урахуванням глибокого вивчення даних і прогнозування наслідків використання території з визначеною господарською метою.

Необхідно брати до уваги джерела забруднення в місті; аналіз природних умов, що сприяють нагромадженню і розсіюванню забруднення; районування території за ступенем забруднення середовища; розробку планувальних і технологічних заходів щодо охорони середовища.

Зниження температури повітря можна здійснювати за рахунок посадки дерев і чагарників, фарбування будинків у світлі кольори, скорочення площі

асфальтових поверхонь, використання в якості покриття матеріалів із кращими санітарно-гігієнічними показниками.

Екологічна ефективність прийнятих рішень забезпечується: елементами благоустрою у вигляді спеціальних споруд уздовж транспортних магістралей, протидіючих шкідливим впливам з боку магістральних зон (створення протишумових, газових, пилових бар'єрів уздовж транспортних магістралей); елементами благоустрою в житлових кварталах у вигляді спеціальних споруд, які створюють екологічний захист від локальних впливів; снігових, шумових, газових, пилових, а також забезпечуючих оптимальний мікроклімат й інсоляцію території, зокрема, дитячих установ, дитячих ігрових майданчиків; збереження природних ландшафтів поблизу існуючих водойм, насаджень, рельєфу з максимальним укріпленням контактних ділянок озеленення; виносом за межі дворового простору всіх інженерно-технічних споруд (автостоянок, трансформаторних підстанцій, майданчиків для сміттєзбиральників).

1.2. Шумове забруднення в містах

До факторів забруднення атмосфери належить підвищений рівень шуму в місті, який теж має негативний вплив на здоров'я людини.

Шумом називають звуки, що порушують наш спокій, викликають почуття роздратування. Звуки природного походження (спів пташок, шурхіт дощу, плескіт хвиль) практично не викликають у людини неприємних відчуттів, а навпаки, заспокоюють і розслаблюють. А звуки техногенного походження часто дратують і можуть шкодити здоров'ю людини. Приблизно 30% міського населення страждає від шуму. Це заважає нормальному сну, відпочинку, знижує працездатність, впливаючи на центральну нервову

систему, шум викликає зміни серцевої діяльності, втому організму загалом, підвищує кров'яний тиск, іноді призводить до послаблення слуху.

Між звуком і шумом немає фізичної різниці. Для них існують такі самі закони утворення і поширення. У безповітряному просторі звук не існує і не передається. Для утворення і поширення звуку необхідне матеріальне середовище. У відкритому просторі звук поширюється вільно у всіх напрямках, а звукові хвилі називаються вільними.

Діапазон частот, при яких звук сприймається вухом людини, знаходиться в інтервалі 20-20000 Гц.

Основними джерелами шуму в місті є транспортні засоби, промислові підприємства, побутові прилади, власне, мешканці. Частина перерахованих джерел міського шуму діє безпосередньо на сельбищній території, а частина на її границі. Тому в загальному вигляді джерела шуму поділяють на джерела шуму сельбищної та позасельбищної територій.

На сельбищній території міста найбільш потужні і часто зустрічаються такі джерела: транспортні потоки, рейковий транспорт; деякі промислові і комунально-складські підприємства; залізничні вітки і автостради; стоянки, гаражі, автозаправні станції та станції техобслуговування; танцювальні, концертні майданчики; спортивні, господарські майданчики; трансформаторні підстанції; майданчики для ігор дітей; торговельні майданчики. Крім того, існують джерела шуму й усередині будинків.

Джерела шуму можна поділяються на 2 види: точковий і лінійний. Точковим джерелом шуму є автомобіль, літак, трансформатор, вентиляційна установка, дитячий ігровий майданчик. Лінійним джерелом шуму можна вважати поїзд, що рухається, потік автомобільного транспорту з інтенсивністю руху 5000-6000 автомобілів на годину.

За часом впливу джерела шуму можна поділяють на постійні та непостійні. Якщо рівень шуму в часі коливається не більше ніж на 5 дБ, то такий шум вважається постійним. Шум, що переривається паузами (джерело

тимчасово не працює), називається переривчастим (непостійним). До непостійних джерел звуку відносяться усі види транспорту.

Основне джерело шуму в місті – це наземний автомобільний та рейковий транспорт. Транспортний шум - це головна складова шумового режиму в місті, що спричинює 80-90% рівня вуличного шуму. Його вплив виходить за межі вулиць і розповсюджується на територіях житлових районів, проникаючи в місця перебування людини. На багатьох вулицях великих міст шум від міського транспорту перевищує допустимий рівень на 25-35 дБА. Найрадикальнішим заходом зниження транспортного шуму є удосконалення транспортних засобів (двигунів, викидних систем, амортизаторів, шин). На сьогодні актуальне поліпшення якості доріг, обмеження руху вантажних автомобілів у житлових районах.

Розрахунковий рівень шуму залежить від швидкості руху транспортного потоку і відсотка вантажного та громадського транспорту в потоці. Виправлення приймаються з урахуванням різних факторів, які можуть впливати на рівень шуму (інтенсивність руху, поздовжній ухил проїзної частини, наявність в потоці транспорту автомобілів з дизельним двигуном, рейкового транспорту, тип дорожнього покриття) та ін. Шумовий режим в умовах міської забудови має відповідати чинним «Санітарним нормам допустимого шуму в приміщеннях жилих і громадських будівель та на території житлової забудови» № 3077-84; прийнятим: 03-08-1984 [7].

Допустимим можна вважати рівень шуму, що не завдає людині прямо чи опосередковано шкоди і неприємного впливу, не знижує її працездатності, не впливає на самопочуття і настрій. Зниження продуктивності праці та захворювання від шкідливого впливу шуму в багатьох країнах стали державною проблемою.

Норми рекомендують враховувати характер шуму, тривалість його впливу, місце розташування об'єкта, час доби, застосовуючи виправлення до допустимих рівнів звукового тиску і рівнів звуку. За нормами допустимих рівнів звуку в житлових, громадських та службових приміщеннях, на

територіях різного призначення допустимі рівні шуму і еквівалентні рівні шуму (в ДБ) приймають для нічного часу, а вдень всі санітарні норми вище на 10 ДБ.

Відповідно до санітарних норм, гранично допустимий рівень шуму складає для житлових територій, що прилягають до магістральних вулиць загальноміського значення, швидкісних, вантажних і залізниць становить 55 дба. У зоні акустичного комфорту рівень шуму має бути нижче 45 дба.

У містобудівній практиці виникає необхідність натурного вимірювання шуму в місті для порівняння його з санітарними нормами. Існують три методи вимірювання шуму: інспекторський – при якому вимірюють рівень гучності; інженерний – вимірює звуковий тиск у визначеній смузі частот і враховується акустична обстановка; спеціальний – визначають звукове поле, тиск у певній смузі частот, акустичну обстановку і порівнюють з дослідженнями в лабораторних умовах.

Прилад для вимірювання рівня гучності звуків і шуму – шумомір. Залежно від методу вимірювань, способу реєстрації вимірювань та інших вимог, шумоміри можуть мати різні конструкції. Для більш складних вимірювань до шумоміру підключають: дозиметр шуму, статистичний аналізатор розподілу, вимірювальний мікрофон.

Існують правила вимірювання рівня шуму транспортних потоків Р362, затверджені міжнародною організацією стандартів:

1. Вимір варто робити в годину «пік» на перегонах не ближче 100-150 м від перехресть і зупинок громадського транспорту.

2. На ділянках вимірів не має бути сторонніх джерел шуму (рівень їхнього шуму не потрібно реєструвати при вимірах).

3. Швидкість вітру не повинна перевищувати 3 м/с.

4. Тривалість вимірювання встановлюють залежно від інтенсивності руху:

більше 1000 автом./год – 10 хв.;

500-1000 автом./год – 20 хв.;

менше 500 автом./год – 30 хв.

5. Шумоміри встановлюють на тринозі так, щоб мікрофон був спрямований убік транспортного потоку і знаходився на висоті 1,2-1,5 м від рівня проїзної частини та 7,5 м від осі першої смуги руху, не ближче 2 м від будинку, огорожі, екрану.

6. Вимірювання проводять при включеній корекції «А» і тимчасової характеристики в положенні «швидко».

7. Відлік беруть відповідно до максимального показника стрілки індикатора через кожні 1-2 с.

8. Вимір здійснюють шумоміром 1 чи 2 класів відповідно до вимог СНіП.

Одночасно з виміром рівня шуму фіксують деякі показники умов руху, що впливають на рівень звуку: інтенсивність руху за обома напрямками; швидкість руху потоку, км/год.; склад потоку, тобто кількість легкових і вантажних автомобілів, автобусів, тролейбусів та інших транспортних засобів; поздовжній ухил і поперечний профіль вулиці; наявність рейкового транспорту.

Швидкість руху фіксують на ділянці виміру завдовжки 20 м.

Всі отримані дані заносять до протоколу вимірів і спеціальні форми.

На всіх стадіях проектування містобудівники повинні передбачити вплив майбутніх джерел шуму на шумовий режим житлової забудови і розробити конкретні рекомендації в цій галузі.

Для максимального використання можливих шумозахисних заходів на всіх стадіях проектування необхідна карта (схема) основних джерел міського шуму, яка буде основою для оцінки і регулювання шумового режиму на сельбищній території міста, а також основою для розробки організаційно-адміністративних, архітектурно-планувальних та будівельно-акустичних заходів щодо зниження транспортного шуму і захисту житлових територій від нього. Карту шуму складають на поточний період, розрахунковий строк і перспективу, що фіксує теперішній або майбутній стан шумового режиму в

місті та містить рекомендації щодо способів досягнення нормативного рівня на будь-якій стадії проектування.

Основою генерального плану і карти шуму міста є система міських вулиць та доріг.

Розробку схеми розташування джерел шуму міста необхідно починати зі збору даних, які дозволяють характеризувати джерела шуму в місті. До них належать:

1. умови руху на магістральних вулицях міста – інтенсивність, швидкість руху, кількість одиниць вантажного та громадського транспорту в потоці, наявність потужних дизельних автомобілів, трамваїв;

2. дані про магістральні вулиці – поперечні та поздовжні профілі, довжину перегонів, типи транспортних вузлів з перетином на різних рівнях, типи перехресть і майданів, типи дорожнього покриття, конструкцію трамвайного шляху;

3. дані про наявність великих стоянок відкритого типу, трансформаторних підстанцій;

4. характеристику промисловості;

5. характеристику зовнішнього транспорту – інтенсивність, швидкість руху, конструкція рейкових шляхів, наявність мостів, шляхопроводів, клас та розташування аеропорту, авто- та залізничних вокзалів та ін.;

6. дані про будівельне зонування, щільність житлового фонду в районах і на окремих магістралях, за типами будинків;

7. дані про розташування території та об’єктів, які потребують особливо комфортних умов (лікарень, НДІ, парків та ін.).

При розробці карти шуму існуючого міста основні дані про рівень джерел шуму отримують шляхом натурних вимірювань, з урахуванням багатьох змінних факторів – прийоми забудови вулиць, їх благоустрій, технічний стан дорожнього покриття та транспортних одиниць. Це означає, що розрахунковий метод недоцільний для визначення еквівалентних рівнів звуку в умовах існуючого міста.

Масштаб карти залежить від розміру міста: для значних і великих міст - 1:10000, 1:25000, для малих міст і селищ – 1:5000. На карту шуму вулично-дорожньої мережі міста схематично наносять план вулиць і доріг міста з шумовою характеристикою транспортних потоків, території та об'єкти, які потребують особливих умов акустичного комфорту (лікарні, вузи, парки та ін.).

Остаточне уявлення про шумовий режим території без урахування інженерного благоустрою одержують на основі карт шуму для житлових районів, мікрорайонів, груп, що прилягають до магістральних вулиць загальноміського значення, виходячи із шумової характеристики перспективних транспортних потоків. Розрахункові рівні шуму для їхньої побудови беруть зі схеми джерел шуму міста. Схему джерел шуму на території житлового кварталу виконують в масштабі 1:2000-1:1000. На цій стадії приймають принципові рішення поперечних профілів вулиць і доріг, розташовують екрани, будинки житлового та нежитлового призначення, озеленення.

Для існуючого міста карти шуму мікрорайонів, кварталів дозволяють судити про реальний шумовий режим у житловій забудові, зонах акустичного дискомфорту, необхідність застосування заходів для зниження шуму і їхньої ефективності, про правильність розміщення майданчиків відпочинку на території кварталів, стоянок автотранспорту та ін.

Існує кілька способів побудови карт шуму: за допомогою шумографу, графоаналітичний та ін. Побудова карти шуму полягає в тому, що на план забудови наносять лінії (ізобели) рівних рівнів шуму, що відображають існуючий або очікуваний проектований шумовий режим примагістральної території.

Одним з методів побудови карти шуму є застосування шумографів, розроблених Є.П. Самойлюком, Л.Г. Сафоновою і Д.С. Масленніковим.

Шумограф складається з двох частин, виконаних на плівці. На шумографі зазначені масштаб креслення й інтенсивність руху на вулиці. В

кожному наборі шумографу для різних масштабів креслень (1:500, 1:1000, 1:2000) є чотири зміні частини для різної інтенсивності руху на магістральних вулицях (в межах 300-700, 1000-2000, 3000-4000 і більше 6000 автомобілів у годину «пік»). За допомогою першої частини на план наносять ізобели, що проходять по відкритій території мікрорайону, а друга частина служить для проведення ізобел у трикутнику тіні, яка утворюється за екраном (будинком, спорудою).

Шумограф дозволяє досить швидко одержати карту шуму, що характеризує акустичне середовище на житловій території. За відсутності шумографа карту шуму можна побудувати графоаналітичним способом.

Для побудови карти шуму графоаналітичним способом, застосовуючи метод Є.П. Самойлюка, необхідно визначити еквівалентний рівень шуму на вулицях, що обмежують групу житлових будинків. Це дозволяє визначити рівень шуму в будь-якій точці мікрорайону з точністю до 2 дБА, що цілком достатньо для визначення комфортних і дискомфортних зон у мікрорайоні, кварталі та розробки шумозахисних заходів[8].

Боротьба з шумом в місті має велике значення і ведеться за такими напрямками:

1. в джерелі шуму: конструктивні й адміністративні заходи: створення та застосування малошумних агрегатів, автомобілів, регламентація часу їхньої роботи і місць розташування на території;

2. на шляху розповсюдження шуму в міському середовищі від джерела шуму до об’єкта шумозахисту: містобудівні заходи, пов’язані із застосуванням в проектних рішеннях елементів міського середовища, які сприяють зниженню рівня шуму;

3. на об’єкті шумозахисту: конструктивно-будівельні методи, які забезпечують підвищення звукоізолюючих якостей огороджувальних конструкцій будинків та споруд.

Кожен з цих напрямків має свої обмеження, які потрібно брати до уваги при розробці планів щодо зниження зовнішнього рівня шуму так само,

як і врахування техніко-економічних характеристик та витрат часу на розробку та впровадження заходів щодо шумозахисту.

Відомо, що земна поверхня (з травою чи без) знижує рівень шуму на 4 дБА на кожні 100 м. При проектуванні необхідно враховувати рельєф території – чим більший ухил доріг, тим вищий рівень шуму, кожні 2% ухилу підвищують рівень шуму на 1-1,5дБА. Тому позитивний результат дають заходи щодо пом’якшення ухилу доріг. Значно зменшується рівень шуму на територіях, які розташовані на насипу чи у виїмці відносно джерела шуму . Велике значення також має тип покриття доріг, наприклад, при асфальтобетонному покритті шум на 6 дБА менше ніж на брущатці.

Основними містобудівними заходами, що сприяють зниженню рівня шуму є:

збільшення відстані між джерелом шуму й об'єктом, який захищається;

застосування акустично непрозорих екранів - укосів, стін будинків, екранів;

застосування спеціальних шумозахисних смуг озеленення; різні прийоми планування, раціональне розміщення гучних об’єктів і об'єктів мікрорайону, які захищаються, та ін.;

застосування раціональних прийомів забудови магістральних вулиць;

максимальне озеленення території мікрорайону і розділових смуг магістральних вулиць;

використання рельєфу місцевості та ін. [8].

Розглядаючи містобудівні заходи щодо зниження рівня шуму необхідно врахувати комфортні умови за допомогою комплексу робіт з планування, забудови і благоустрою. Всі рішення шумозахисту повинні перевірятися розрахунком ефективності зниження рівня шуму.

Для оцінки містобудівних заходів, що сприяють зниженню рівня міського шуму, рекомендують наступну методичну схему, за якою необхідно:

встановити розрахунковий рівень джерела шуму;

визначити за допомогою розрахунку очікуваний рівень шуму на досліджуваному об'єкті (у приміщенні, на ділянці житлової території та ін.);

порівняти величини очікуваного і допустимого рівнів звуку для розглянутого об'єкта. Якщо очікуваний рівень звуку нижче допустимого - санітарні умови шумового режиму дотримані; у іншому випадку, необхідно знизити рівень звуку.

Слід також пам’ятати, що від джерела шуму до житлової забудови звук долає певну відстань, зустрічаючи на своєму шляху різні екрануючі перешкоди, зелені насадження чи розповсюджується без перешкод над асфальтом, газоном та ін. Також відомо, що взимку, коли вулиці вкриті снігом, також стає тихіше.

Позитивні результати щодо зниження рівня шуму дають планувальні заходи.

У приміських зонах при розташуванні лісопарків, будинків відпочинку, пансіонатів, дитячих таборів, необхідно враховувати розташування автодоріг 1 та 2 категорії, залізничних шляхів. Всі заклади відпочинку треба розташовувати на відстані не ближче 500 м до автодоріг, промислових підприємств та 1 км до залізничних доріг. Заклади відпочинку необхідно об’єднувати за видами відпочинку, наприклад, будинки відпочинку, дитячі табори – одна група; пансіонати клініки – друга група і т.д. Між цими групами має бути відстань не менше 300-500 м[8].

Промислові підприємства, райони чи промислові зони, які є джерелами шуму підвищеного рівня (більше 75 дБА), слід відмежовувати від житлових територій захисними зонами і розташовувати їх з урахуванням переважаючих напрямів вітру.

Промислові підприємства, еквівалентний рівень шуму яких не перевищує 60 дБА розташовують в промислово-сельбищних районах.

При реконструкції існуючих промислових районів з метою боротьби з шумом і вібрацією необхідно впроваджувати сучасні технологічні процеси, впорядковувати функціональне зонування, планування району, транспортний

зв’язок, покращувати зовнішній благоустрій і озеленення. Деякі підприємства і об’єкти потребують виносу за межі житлової території або повної ліквідації.

Аеропорти слід розміщувати за межами міста, поза зонами відпочинку. Мінімальна відстань від злітної смуги до межі сельбищної території приймають залежно від класу аеродрому від 1 км до 30 км. Розробляючи генеральний план міста, слід максимально збільшувати міжмагістральні території та проводити їх зонування з урахуванням із шумового режиму магістралей.

Магістральні вулиці та міські дороги, в тому числі швидкісні з вантажним рухом, необхідно прокладати на достатній відстані від житлової забудови, застосовуючи прийоми озеленення та екранування транспортного потоку за допомогою форм рельєфу. Вздовж магістральних вулиць, де з переважає рух громадського та легкового транспорту можна розташовувати зони торговельних, комунально-побутових і громадських будинків, шумовий режим яких допускає наявність поряд транспортних потоків. Іншу територію в зоні пішохідної досяжності до зупинок громадського транспорту відводять під житлову забудову, за межами цієї зони – сади мікрорайонів, ділянки шкіл[8].

Планування, забудову і благоустрій житлових мікрорайонів, кварталів, які межують з магістральними вулицями, слід здійснювати відповідно до основних вимог раціонального зонування території.

Для вирішення проблеми обмеження шумового впливу на територію житлових кварталів за допомогою планувальних елементів важливо знати вплив різних прийомів композиції їх забудови на зашумованість території.

У містобудівній практиці часто використовують прийоми, коли в розривах між будинками уздовж магістралі облаштовують одно-, двоповерхові вставки з блоками первинного обслуговування або декоративні споруди захисного типу.

Слід також зазначити, що на шумовий режим житлових кварталів впливає система проїздів, тип поворотних майданчиків, розміщення гаражів для індивідуального транспорту, автостоянок. Наприклад, дослідники встановили, що на кільцевому поворотному майданчику рівень звуку на 2-3 дБА нижче, ніж на трипелюстковому або прямокутному.

При заданому планувальному рішенні на території житлової групи зниження рівня шуму можна досягти шляхом застосування шумозахисного екранування, озеленення і раціонального розміщення гучних і захисних об'єктів.

Червону лінію забудови традиційно приймають на відстані 15-20 м від проїзної частини вулиці. Магістральна вулиця є джерелом підвищеного рівня шуму, зміщування лінії забудови не економічно, тому що знижується щільність житлового фонду території, а більшість житлових будинків мають слабку звукоізолюючу здатність огороджувальних конструкцій.

Багато вчених і фахівці-містобудівники займаються розробкою шумозахисних і шумозахищених будинків. Шумозахищеним прийнято вважати такий будинок, у якому акустичний комфорт у всіх приміщеннях досягається за рахунок збільшення звукоізолюючої здатності конструкцій, що огороджують, насамперед віконних і дверних блоків, до необхідної величини.

Шумозахисним варто вважати будинок, у якому планувальне рішення дозволяє досягти акустичного комфорту лише в спальних і житлових кімнатах. У такому будинку убік джерела шуму винесені переважно кімнати денного перебування, сходово-ліфтові вузли та інші підсобні приміщення. Ці будинки є екраном для інших[8].

У великих містах переважає багатоповерхова забудова, верхні поверхи опиняються вище «звукового екрана», тому рівень шуму там дуже високий - 60-65 дба і вище.

Необхідно зазначити, що найбільш уразливим місцем для проникнення шуму в житлові кімнати є вікна і балконні двері. Як показує практика і

результати досліджень, величина звукоізоляції залежить від конструкції, товщини скла, якості виконання робіт й інших факторів. Застосування вікон з подвійними склопакетами найбільш прийнятні для шумозахисту житлових приміщень.

Ефективним захистом від шуму є дуже щільні деревинно-чагарникові насадження, що мають листяний і хвойний покрив.

Зелені насадження у вигляді декоративних посадок, які найчастіше зустрічаються на вулицях міста, не мають шумозахисних властивостей. До шумозахисних насаджень варто висувати наступні вимоги: крони насаджень повинні щільно прилягати одне до одного змикання крон, для цього відстань нормативних посадок зменшують на 30-50%; дерева і чагарники мають бути пишнокронними, швидкозростаючими і мати низький штамб, висота дерев повинна бути не менше 5-8 м; структура насаджень мусить бути складною, тобто багатоярусною з розташуванням чагарників під пологом насаджень або на його опушці; при шумозахисних насадженнях з декількох смуг другу і наступні смуги, за відповідних природно-кліматичних умов, рекомендується створювати з хвойних порід, які ефективні для захисту від шуму протягом усього року[8].

Шумозахисні смуги зелених насаджень можуть складатися з однієї або декількох окремих смуг, розділених між собою просвітами, що не перевищують висоту дерева. Найбільш ефективною є посадка дерев і чагарників у шаховому порядку.

Ефективним засобом захисту житлових будинків і сельбищних територій від джерел шуму є шумозахисні споруди, що екранують, у вигляді стінок, виїмок, земляних кавальєрів, споруд і будинків нежитлового призначення, а також поєднання деяких з них.

До умов, що впливають на вибір типу екранів, належать: характер забудови, її щільність і поверховість; особливості рельєфу; необхідність спорудження об'єктів культурно-побутового обслуговування, гаражів, складів та інших будинків нежитлового призначення; можливість

використання місцевих матеріалів; необхідність улаштування проїздів і проходів; фактори загазованості, аерації й інсоляції житлової забудови; можливість використання екранів з іншою метою сьогодні і в перспективі.

Конструктивні рішення екранів, їхній архітектурно-художній вигляд залежать від багатьох факторів і мають свої переваги та недоліки. Основними вимогами до шумозахисних екранів, крім естетичних, є його здатність поглинання або відбиття звукової енергії, економічність і логічне розміщення в планувальній структурі даної території [8].

1.3. Інсоляція міських територій

Сонячне світло – основне джерело енергії на нашій планеті та життєвоважливий елемент середовища, у якому живе, працює і відпочиває людина. Освітлюючи територію, фасади й інтер'єри будинків, промені сонця значною мірою визначають якість навколишнього середовища, дуже впливають на мікроклімат, на освітлення і гігієну територій та приміщень, на виразність архітектурних композицій і форм.

Інсоляція (від лат. insolo – ―висталяю на сонце») – висвітлення сонячними променями. Під інсоляцією розуміють сукупність світлової, ультрафіолетової та теплової дії сонця.

Променистa сонячна енергія, що потрапляє на Землю має декілька видів: пряма сонячна радіація, розсіяна радіація і відбита радіація. Основний вид – пряма сонячна радіація. Внаслідок розсіювання і поглинання променистої енергії Сонця на шляху від зовнішньої границі атмосфери до земної поверхні утворюється розсіяна (дифузна) радіація. Ця радіація, на відміну від прямої сонячної, що падає у вигляді рівнобіжного пучка променів, спрямована з усіх точок небосхилу. У результаті віддзеркалення сонячних променів від земної поверхні виникає відбита радіація. Частину

прямої дифузної сонячної радіації поглинає земна поверхня, що нагрівається, і стає джерелом теплового випромінювання. Атмосфера, що нагрівається за рахунок теплообміну з земною поверхнею, також служить джерелом теплового випромінювання – виникає протиопромінення атмосфери.

Інсоляційний режим міської території – одне з найважливіших вимог до гігієнічності міської забудови і території і залежить від наступних факторів: сумарної радіації, що складається з прямої сонячної радіації, яка надходить безпосередньо від диска Сонця; розсіяної, яка надходить від усього небосхилу; короткохвильовим випромінюванням, що віддзеркалене поверхнями; теплового, довгохвильового випромінювання нагрітих поверхонь.

Оцінка радіаційного режиму містить у собі:

фонові характеристики обстежуваної території, зокрема як інтенсивність потоків прямої радіації, яка надходить, і дифузійної радіації на горизонтальну і перпендикулярну поверхні;

аналіз трансформації радіаційних потоків усередині міської території (надходження сонячної радіації на похилі поверхні різної орієнтації, взаємне опромінення елементів забудови та ін.).

Вплив інсоляції може бути позитивним чи негативним залежно від інтенсивності, тривалості впливу сонця. Одне з завдань фахівців-містобудівників полягає в тому, щоб за допомогою архітектурно-планувальних і будівельних засобів повністю використовувати позитивні функції сонця й усувати його негативний вплив на людину.

Головні переваги інсоляції:

освітлення приміщень і територій прямими сонячними променями чи денним світлом;

обігрів території та приміщень;

бактерицидна дія, яка залежить від тривалості освітлення прямими сонячними променями;

психологічний вплив[8]

Недоліками інсоляції є сліпуча, руйнівна (фото деструктивна) дія і перегрів. Дуже важливим фактором фізичного впливу інсоляції на людину є сліпуча дія, тобто порушення функції зору за рахунок висвітлення предметів, що знаходяться в полі зору, прямими сонячними променями. Урахування цього фактора відіграє дуже важливу роль при проектуванні шкіл, інститутів та інших навчальних чи проектних закладів.

Інсоляція міських територій припускає обов'язкове або принаймні короткочасне сонячне освітлення протягом усього року. Кількісний фактор, що став умовою інсоляції територій, будинків і приміщень, називається тривалістю інсоляції – це час від початку опромінення прямими сонячними променями до його припинення.

Розрахунки інсоляції та сонцезахисних пристроїв виконують за так називаним розрахунковим часом доби і року, який встановлюють залежно від географічного району будівництва.

За розрахунковий час приймають: середній період спекотних місяців року (при середньомісячній температурі повітря більше 22^0C) – за необхідності усунення перегріву приміщень; робочий час доби і року залежно від призначення приміщення – для усунення сліпучої дії інсоляції.

Інсоляція поділяється на можливу (тобто ту, яка могла би бути, якби небо було постійно безхмарним) і реальну, яка набагато менша ніж можлива через хмарність. Під час розрахунків і нормування інсоляції увагу приділяють її максимально можливій тривалості, але з урахуванням скорочення часу інсоляції, яка насправді спостерігається у навколишньому середовищі. Для визначення реальної інсоляції і ефективності сонцезахисних пристроїв необхідно враховувати різницю між сонячним часом (за яким побудовані інсоляційні графіки і сонячні карти) та декретним часом, прийнятим в країні. Порядок визначення різниці між сонячним і декретним часом наступний: визначають різницю між довготою даного пункту і середнього меридіану часового поясу, позначеного на карті часових поясів; визначають поясний час даного пункту; для цього отриману різницю додають

або віднімають від розрахункового сонячного часу, якщо довгота даного пункту менша чи більша ніж довгота середнього меридіану часового поясу; визначають декретний час, додаючи до поясного часу одну годину.

Усі методи інсоляційних розрахунків поділяються на2 основні групи: геометричні й енергетичні.

Геометричні розрахунки пов'язані безпосередньо з терміном «інсоляція». Їх можна поділити на підгрупи: методи, що визначають положення Сонця, і методи, що вирішують певні завдання стосовно інсоляції об'єктів. Методи другої підгрупи випливають з методів першої, тому що жоден з них не може бути реалізований без точного визначення координат Сонця.

Геометричні розрахунки роблять графічним і аналітичним способами. З їхньою допомогою можна визначити тривалість інсоляції чи затінення ділянки, окремої точки чи приміщення, характер пересування сонячних променів і площу інсоляції приміщень. Графічні методи розрахунків другої підгрупи бувають 2 типів: дослідження шляхом побудови на кресленнях, дослідження на графіках [8].

Енергетичні розрахунки пов'язані з терміном «сонячна радіація». З їхньою допомогою визначають обсяг теплової і світлової енергії, яку сонячні промені вносять до приміщення.

При проектуванні житлових кварталів і будинків в містах фахівці повинні вирішувати наступні практичні завдання для задоволення санітарно-гігієнічних вимог щодо інсоляції забудови і приміщень:

визначення дійсної тривалості інсоляції території забудови і приміщень;

визначення затінення приміщень лоджіями, балконами, пілонами та іншими деталями будинку, які виступають;

будувати зони інсоляції та контури тіней для визначення допустимих відстаней між будинками, місць розташування майданчиків різного

призначення, місць для посадки різних видів озеленення, асортименту дерев та чагарників.

Для оцінки інсоляції території складають карти інсоляції, на яких позначають тривалість інсоляції окремих елементів забудови. Карту інсоляції виконують на стадії проектування, на основі аналізу матеріалів обстеження з метою прийняття планувальних рішень з урахуванням умов комфортності середовища, що зумовлені розміщенням будинків, майданчиків відпочинку, дитячих ігрових майданчиків і композицією зелених насаджень. Існує кілька способів їхньої побудови, у тому числі побудова за допомогою інсолом – плавних умовних ліній, що характеризують рівень освітленості точок земної поверхні (прямими сонячними променями) з однаковими значеннями за допомогою інсоляційної лінійки. [9]

При визначенні рівня освітленості у фіксованих точках приймаються до уваги перешкоди у вигляді будинків і не враховують обмеження різними природними перешкодами: рельєфом, лісом та ін.

Норми інсоляції в Україні діють з 60-х років минулого сторіччя і обґрунтовані як для того періоду, так і до сьогодні, оскільки принципово не змінювалися. Норми і правила забезпечення інсоляції на житловій території насамперед стосуються місць, які безпосередньо використовує населення: дитячих ігрових майданчиків, пішохідних доріжок і алей, майданчиків відпочинку, господарських майданчиків тощо. Їх враховують на стадії розробки проектів забудови, але в процесі експлуатації за рахунок додаткової посадки або вирубки дерев, переносу майданчиків, коректування трас пішохідних шляхів вони порушуються. Відповідно до нормативних вимог розміщення й орієнтація житлових і цивільних будинків мають забезпечувати безперервну тривалість інсоляції приміщень і територій у середньому не менше 3 годин на добу [10].

Умови інсоляції території враховують при плануванні міст, мікрорайонів, кварталів, при цьому дуже важливо правильно обирати орієнтацію вулиць і будинків щодо сторін горизонту, взаємне розташування,

поверховість, конфігурацію будинків. Це дозволяє значно зменшити ширину розривів між будинками, збільшити щільність населення житлового кварталу. Умови інсоляції при реконструкції території та будинків вивчають при загальному обстеженні забудови.

Деякі нормативні документи висувають вимоги, щоб ділянки житлової забудови отримували прямі сонячні промені під час зимового сонцестояння не менше 6 годин на добу. Таку тривалість інсоляції використовують для розрахунків у зоні помірного клімату, а в холодних, спекотних чи тропічних зонах вона інша і коливається від 2 до 3 годин. Нормативи не висувають вимог до внутрішньої інсоляції приміщень. Вважається, що якщо забезпечена інсоляція фасаду, а вікна відповідних розмірів, щоб забезпечити денне освітлення, то інсоляція задовільна.

Тривалість інсоляції території відіграє важливу роль у підборі зелених насаджень і асортименту деревинно-чагарникових порід для озеленення території міста. При цьому мінімальним часом прямої інсоляції вважається 1-2 години, для квітників і красивоквітучих чагарників – 3-4 години. [11]

На карті інсоляції позначені дискомфортні зони, які знаходяться в особливо несприятливих умовах і зону комфорту з рівнем освітленості більше 3 годин на добу. Зміна умов інсоляції в цих зонах, формування планувальної структури житлових груп викликають значні труднощі, оскільки орієнтація і взаємне розташування існуючих будинків фіксована і зміна цих параметрів забудови потребує значного зносу. Однак забезпечити нормативні умови інсоляції необхідно, тому що пряме опромінення сонячними променями є важливим засобом самоочищення середовища.

Умовами комфортності та дискомфортності визначаються надалі місця для розміщення майданчиків різного призначення і композиція зелених насаджень. [12]

1.4. Аераційний режим міських територій

Облік аераційного режиму житлової забудови в умовах забруднення міського середовища промисловими і транспортними викидами набуває важливого значення у зв'язку з необхідністю поліпшення санітарно-гігієнічних умов для проживання людей. З містобудівної точки зору, вітровий режим впливає на ширину та напрям вулиць, взаємне розташування функціональних зон стосовно одне одного, розташування підприємств відносно житлових районів, місць організованого відпочинку та ін.[13]

Забезпечення вітрового комфорту міської території є одним з головних завдань архітектурно-кліматичного аналізу і проектної діяльності.

Аераційний режим формується на висоті 2 м від рівня землі у так званому шарі життєдіяльності людини. Аерація житлових територій забезпечується кліматичними факторами, певними прийомами планування і забудови, озеленення і благоустрою. Усі заходи щодо регулювання вітрового режиму необхідно спрямовувати на створення сприятливих швидкостей вітру в межах житлової забудови (0,5-5,0 м/с) і насамперед на ділянках дитячих дошкільних і шкільних закладів, зон відпочинку, у напрямку пішохідних комунікацій.

Зміна вітрового режиму під впливом міської забудови, з одного боку, є найбільш явним фактом, а з іншого - підпорядковується складним законам гідротермодинаміки, а тому не є тривіальним явищем. Сама по собі міська забудова, має високий коефіцієнт шершавості, на відміну від переважної більшості природних ландшафтів, і знижує швидкість повітряного потоку біля землі. Вплив міської забудови на швидкість вітру виявляється в збільшенні безвітрових та маловітрових ($\upsilon<2$ м/с) днів в місті та зниженні максимальної швидкості вітру в середньому на 10-30% у порівнянні з незабудованою приміською територією. Глибина проникнення повітряних потоків на територію міської забудови залежить від її характеру. При щільній

периметральній забудові повітряні потоки швидко слабшають, а при вільній – проникають усередину міста набагато далі. На територіях з щільною забудовою і всередині груп будинків, які утворюють замкнені і напівзамкнені внутрішньодворові простори, швидкість вітру знижується на 70% і більше.[8]

Повітряний потік (вітер) виникає в атмосфері за рахунок різниці тиску над різними ділянками земної поверхні. Такий вітер називається «градієнтним».

Наближаючись до перешкоди (будинку), повітряний потік зменшується, створюючи позитивний тиск (зону підпору повітря) з навітряного боку та негативний тиск (вітрову тінь) з підвітряного боку. При цьому повітряний потік, який обтікає будинок зверху та збоку, прискорюється, компенсуючи викликане наявністю будинку зменшення площі свого перерізу.

Розділ потоку по вертикалі проходить приблизно на рівні 2/3 висоти будинку. Якщо будинок розташований на відкритій ділянці, а не на рельєфі, розподіл потоку проходить по центру навітряної його частини. Внаслідок інерції, яка відхилилася від своєї початкової траєкторії, повітряний потік, обігнувши будинок, прагне зберегти більш-менш прямолінійну траєкторію. Тому в межах певного простору з підвітряного боку будинку утворюється зона негативного тиску, яка має приблизно трикутну форму. В цій зоні формуються дрібні повітряні вихори, рух повітря має турбулентний характер. В результаті цього навколо будинків, особливо з великими габаритами, формується вітровий режим, який відрізняється від вітрового режиму навколишньої території, що характеризується прискореними швидкостями вітру і утворенням зон турбулентності. Навіть при невеликих швидкостях градієнтного вітру, його посилення в приземному шарі за рахунок динамічної конвекції може бути таким сильним, що викликає некомфортні відчуття та є небезпечним для населення, яке знаходиться на прилеглій до будинку території, а в окремих випадках і для навколишньої забудови та зелених насаджень.[13]

Для оцінки аераційного режиму території складають карти аерації, які є зручним інструментом для обґрунтування вибору ділянки для житлового будівництва з урахуванням аераційного режиму території. Цей вибір можна здійснювати двома способами:

1. після того, як побудована карта аераційного режиму території, проводять візуальний її аналіз і, потім, згідно з показаною на карті характеристикою аераційного режиму, обирають придатну для даних кліматичних умов ділянку;

2. позначають декілька варіантів розташування ділянки, приблизно рівноцінних за іншими показниками (транспорт, гідрогеологія, знос та ін.), а потім ці варіанти порівнюють шляхом розрахунків показників, які характеризують аераційний режим на цих ділянках. [14]

За інших рівних умов перевагу слід надавати ділянкам, на яких прогнозують найсприятливіший аераційний режим. Другий спосіб можна використовувати як самостійно, так і як додаток до першого.

На карті підраховують сумарну площу території вітрової тіні й обчислюють коефіцієнт аераційного благоустрою. Карта аерації дозволяє оцінити аераційний режим території за коефіцієнтом житлової групи із сприятливим вітровим режимом, прийнятим у співвідношенні до розглянутої території.[15]

Підсилення або ослаблення вітрового потоку безпосередньо впливає на тепловідчуття людини, підвищуючи або знижуючи її комфорт. Необхідне регулювання аераційного режиму житлової забудови різними містобудівними заходами, у тому числі елементами благоустрою.

Роль вітрозахисту можуть виконувати зелені насадження і споруди екранів.

Одним з найбільш ефективних прийомів формування оптимальних вітрових режимів засобами благоустрою є комплекс, що включає створення вітрозахисних смуг або навпаки, аераційних смуг, які створюють умови для горизонтального і вертикального провітрювання, за допомогою вибору

асортименту зелених насаджень, створення штучних відкритих водойм, що забезпечують формування мікроциркуляції повітряних мас, зниження частки твердого покриття та ін.

У практиці проектування зелених насаджень виникає необхідність захисту міської забудови від несприятливих вітрів. У цьому випадку поперек основного вітрового потоку влаштовують захисні смуги зелених насаджень. Захисна роль цих смуг визначається їхньою конструкцією і розташуванням, а також типом забудови. Вітрозахисні властивості виявляють зелені насадження навіть невисокі й ажурної конструкції. Ступінь ажурності має бути не менш як 30-40%.[16]

Механізм вітрозахисної дії полягає в тому, що частина повітряного потоку, що проходить поверх насаджень, зустрічається з повітряним потоком, що проходить крізь захисну смугу. Під час зустрічі повітряні потоки гасять одне одного. Щільна посадка зелених насаджень не виправдує вітрозахисних функцій, тому що сприяє посиленню турбулентності повітряного потоку в зоні забудови, перешкоджає циркуляції повітря. Допускається улаштування невеликих розривів для проїзду і проходу, а також розрив між кронами (продухи), що сприяють вертикальному повітрообмінові, особливо в безвітряні дні. За допомогою широких зелених смуг захищають населені пункти від пекучих і курних вітрів. Забруднене частками пилу і кіптяви міське повітря частково фільтрується пишними кронами дерев і чагарників. [8]

За допомогою рослинності можна також поліпшити провітрювання житлової території загалом й окремих її ділянок. У сонячні дні біля тіньової опушки посадки зелених насаджень утворяться місцеві вітри (бризи) в результаті різниці температур повітря озелененої і відкритої або забудованої території. На широких озеленених вулицях вітер слабший, ніж на вузьких і неозеленених ділянках. У кварталах з великою тягою повітря (між будинками, у вузьких проходах і проїздах) краще робити щільну посадку, а там де потрібно підсилити провітрювання – рідку.

Горизонтальне провітрювання території зелених насаджень забезпечує система компактних груп, масивів рослин і відкритих ділянок. При розміщенні дерев і чагарників варто враховувати необхідність використання рослин для зниження швидкості переміщення повітря в період сильних вітрів і виключення можливості виникнення небажаних протягів. [13]

Обираються конструкції смуги, схеми розміщення рослин з урахуванням окремих груп рослин, поодиноких дерев, наявності галявин, їхніх розмірів і обрисів. Особливу увагу при цьому приділяють загальному архітектурно-планувальному рішенню міської території, щільності забудови, орієнтації та профілю вулиць, рельєфу місцевості (використанню існуючих ярів, старих русявів), куту розміщення смуги відносно основного напрямку повітряного потоку.

Для провітрювання території та її захисту застосовують наступні конструкції груп зелених насаджень: непродувана, ажурна і та, що продувається [8].

Група вітрозахисної конструкції, що не продувається, являє собою смугу крон дерев і чагарників різної висоти, які щільно прилягають одне до одного і не мають просвітів. Такі групи часто роблять триярусними: у нижньому ярусі чагарники – ліщина, калина; у середньому – клен, липа; у верхньому – дуб. Повітряний потік обтікає групу зверху і збоку, не проникаючи усередину. При цьому, швидкість вітру починає слабшати ще на підступах до смуги. Вітрозахисний вплив неширокої щільної зеленої смуги з восьми рядів дерев заввишки 15-17 м і чагарників визначають на відстані, яка дорівнює 30-40 висотам дерев, після чого швидкість вітру досягає первісної величини.[16]

Група ажурної вітрозахисної конструкції являє собою менш щільну посадку дерев і чагарників. Частина вітрового потоку проникає усередину масиву, де втрачає значний запас енергії, інша обтікає перешкоду зверху. За смугами ажурної конструкції швидкість вітру знижується, але значно менше ніж при непродуваній, тому їхня дія виявляється на далекій відстані, яка

дорівнює 40-50 висотам дерев на смузі. Ажурна група, що стоїть на відкритому місці, знижує швидкість вітру навколо себе. Ажурні конструкції найбільш ефективні для захисту від вітру пішохідних трас, майданчиків, їх розташовують поперек основного потоку.[8]

Для зниження швидкості вітру біля будинку необхідно перед ним розмістити смугу зелених насаджень ажурної конструкції заввишки в ¼ висоти будинку на відстані від 2 до 5 висот цього будинку.

Група конструкції, що продувається, переважно одноярусна, вітровий потік вільно проникає, потрапляючи в групу зелених насаджень розділяється на: нижній – минаючий крізь просвіти під кронами, і верхній – минаючий над кронами. У такому типі конструкції зелених насаджень вітровий потік трохи знижується, але при конструкції, що продувається, вплив такої смуги відчувається на відстані до 50-60 висот дерев. Для смуги, що продувається, характерно незначне послаблення вітру біля смуги.

Ефективність вітрозахисних смуг визначається їхнім видовим складом, поперечним перерізом масиву, розвитком крон, висотою, ступенем ажурності рослин, щільністю підліска.

На ділянках, призначених для відвідувань і відпочинку необхідно максимально застосовувати насадження ажурної конструкції, що дає необхідну тінь і сприяє оптимальному провітрюванню території. Огорожа по периметру невеликого майданчика або ділянки спричиняє застій повітря [8].

Також вітрозахисні посадки варто проектувати з навітряної сторони біля майданчиків різного призначення – тихого відпочинку, дитячих, спортивних.

Гарні мікрокліматичні умови створюють дерева з високо піднятими (вище 3 м) щільно розкидистими кронами. Вони забезпечують достатнє затінення і нормальне провітрювання.

Вітрозахисні насадження можуть бути у виді регулярних (рядових) або вільних (групових) посадок. Можна значно знизити або навіть взаємно погасити повітряні потоки, якщо непродувані та зелені смуги, що

продуваються, завширшки не менше 10 м розмістити одне від одного на відстані, що дорівнює одній висоті дерев. Залежно від швидкості та сили вітру ширина смуг з боку пануючих вітрів може бути збільшена до 20-30 м і далі.

1.5. Комфортність міського середовища

Відсутність забруднень на території міста пов'язують з важливим для населення показником якості міського середовища, тобто її комфортністю. Комфортність міського середовища - це суб'єктивне почуття та об'єктивний стан цілковитого здоров'я при певних умовах оточуючого людину міського середовища, включаючи природні та соціально-економічні показники. До цих показників належать комфортність візуального, звукового середовища, наявність запахів, які здатні підтримати здоров'я. Важливим показником комфортності перебування у місті є стан мікроклімату на певній території. Мікроклімат міської території перш за все характеризується режимом погоди, притаманним для повної пори року, на обмеженій території в приосадкуватому шарі повітря.

Висоту приосадкуватого шару повітря необхідно приймати на відкритій місцевості 6-8 м, на території забудови – рівній подвійній висоті забудови. На стан мікроклімату території впливає відсоткове співвідношення забудованої території, територій малої рекреації (дворовий простір), територій проїздів, стоянок, гаражів, сусідство з незручними об'єктами чи об'єктами міської інфраструктури, які постійно турбують населення (вокзали, ринки, кладовища), «стерильність» житлової зони (наявність чи відсутність на її території ділянок з іншим функціональним призначенням), щільність населення (як денного так і нічного, особливо для ділянок

соціального житла), рівні граничнодопустимої концентрації шкідливих речовин в атмосфері, вигляд із вікна та ін.[8]

Мікрокліматичні умови на території міста залежать від впливу таких містобудівних факторів, як функціональне використання території, щільність, висота і прийоми забудови, наявність зелених насаджень та їхній породний склад.

Розглядаючи функціональні зони, їх поділяють за ступенем забруднення повітря пилом і газами, наявності водойм і зелених насаджень.

Щільність, висота і композиція забудови, у свою чергу, впливають на інсоляцію території, швидкість вітру й умови аерації.

Ступінь впливу зелених насаджень на мікрокліматичні умови озелененої території значна: з їхньою допомогою можна значно знизити пряму сонячну радіацію, температуру повітря і поверхні, швидкість вітру й у деяких випадках підвищити вологість повітря.

Варто пам'ятати, що крім перерахованих факторів важливу роль відіграє рельєф території, тому що за всіх рівних умов орієнтація схилів впливає на інтенсивність сонячної радіації і як наслідок – нагрів повітря, ґрунту й інших поверхонь.

Влітку на вулицях і площах міста, на територіях житлових кварталів, скверів і парків формується свій мікроклімат, що може значно відрізнятися від загального кліматичного фону міста. Мікроклімат міських територій є одним з основних фізико-гігієнічних факторів зовнішнього середовища, що визначають умови праці, побуту і відпочинку людини, і повинен відповідати високим санітарним вимогам.

Планувальні засоби, прийоми благоустрою надають можливість регулювання мікроклімату, але для цього необхідна методика оцінки умов мікроклімату, що враховує не тільки метеорологічні фактори, але й планувальні. Результати оцінки мусять відповідати тепловідчуттям людини.

Головна геофізична обсерваторія ім. А.І. Воєйкова склала рівняння теплового балансу людини, яка знаходиться на відкритій місцевості. Оцінка

умов мікроклімату заснована на тому, що середня температура шкіри людини об'єктивно виражає реакцію організму на вплив мікрокліматичних факторів і є показником теплового стану людини. Комфортним відчуттям відповідає середня температура шкіри людини в межах 32,2-33,2°с. При температурі шкіри 28°с людині холодно; 28,1-29,9°с – дуже прохолодно; 30,0-32,1°с – прохолодно; 33,3-34.3°с – тепло; 34,4-35,5°с – спекотно.

Рівняння теплового балансу людини має низку переваг: в оцінці відсутній елемент суб'єктивності; рівняння містить повний комплекс метеорологічних факторів; рівняння враховує діяльність людини і теплозахисну роль одягу.

Аналогічність результатів оцінки з тепловідчуттями при позитивних температурах повітря дозволяє використовувати рівняння у містах, де мікроклімат особливо яскраво виражений у теплу пору року. При цьому, необхідно враховувати важливу роль функціональної поверхні міста, що не є необмеженою поверхнею, а являє собою безліч замкнутих (напівзамкнених) просторів.[16]

Крім того, у забудові площа діяльної поверхні збільшується за рахунок стін будинків і споруд, що одночасно закривають частину небосхилу. А також змінюється співвідношення теплих і холодних поверхонь у порівнянні з відкритою місцевістю.

Закритість горизонту – величина, на яку зменшується площа видимого небосхилу і, відповідно, збільшується видима площа діяльної поверхні в місті. Закритість горизонту визначається планувальними факторами: щільністю і композицією забудови, а також залежить від розташування точки спостереження.

При проектуванні комплексного інженерного благоустрою парків, скверів, територій мікрорайонів та інших великих об'єктів потрібно визначати комфортність міського середовища для значної кількості точок території, які підлягають благоустрою.

2 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

2.1. Передумови, проблеми та перспективи сталого розвитку міст

Питання просторового розвитку, в тому числі й міського, що ґрунтується на принципах «збалансованого просторового розвитку», знайшли своє відображення в основній парадигмі XXI століття – сталого економічного, соціального та екологічного розвитку. Дослідження проблем сталого розвитку населених пунктів, особливо міст, є нині одним із стрижневих напрямів наукового обґрунтування планетарної концепції сталого розвитку.

З одного боку, стійкість розвитку населених пунктів часто виступає однією з провідних тем при обговоренні в наукових колах можливостей глобального переходу сучасної цивілізації до моделі сталого розвитку. Сьогодні не уявляється можливим ведення професійної дискусії з проблематики сталого розвитку без участі фахівців-урбаністів. Концепція сталого розвитку населених пунктів розвинулася в самостійну галузь, як теоретичної, так і прикладної спрямованості, що сприймається нині як природна і невід'ємна частина парадигми сталого економічного, соціального та екологічного розвитку країни.

Заради справедливості також зауважимо, що концепція сталого розвитку населених пунктів не завжди посідала те гідне місце серед різних аспектів сталого розвитку, яке належить їй сьогодні. Зі Стокгольмського саміту 1972 і аж до Хабітат II в 1996 р. питання сталого розвитку населених пунктів перебували на периферії уваги міжнародної наукової громадськості. Хоча сприянню сталому розвитку населених пунктів у «Порядку денному на XXI століття» присвячено окремий розділ [17], однак цей документ не містить визначення цього поняття і присвячений переважно питанням

ефективного управління і планування розвитком населених пунктів. Більше того, «Йоганнесбурзька декларація зі сталого розвитку» [18] як і «План виконання рішень» [19], прийняті на Йоганнесбурзькому саміті в 2002 р., також не містять його серед своїх положень, пов'язаних зі сталим розвитком населених пунктів.

Таким чином, з моменту ствердження планетарної концепції сталого економічного, соціального та екологічного розвитку мало минути досить багато часу, перш ніж збалансованість розвитку населених пунктів набула притаманний їй сьогодні рівень проблемної актуальності, а головне – осмислення її змістової частини.

Це пояснюється цілим рядом причин, як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. Вони пов'язані як із закономірностями розвитку наукового знання, так і з причинами організаційного характеру.

Підсумковий документ Конференції ООН зі сталого розвитку «Майбутнє, якого ми хочемо» (20-22 червня 2012 р., м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія) в його розділі «Рамкова програма дій та наступні заходи» містить окремий розділ «сталі міста і населені пункти» (пп. 134-137). У документі відзначено «необхідність застосування цілісного підходу до урбанізації та розвитку населених пунктів» [20].

Переходячи від загальних питань міського розвитку до національного рівня дослідження, зауважимо, що Україна є сьогодні високоурбанізованою країною. Хоча за офіційними даними в міських поселеннях нашої країни проживає майже 69% населення, цей показник не відображає реальних наслідків урбанізації, тому що спирається на формальну ознаку адміністративної реєстрації місця проживання громадян. За експертними оцінками, рівень урбанізованості України давно вже досяг 75%, тобто фактично країна за цим показником знаходиться в числі найбільш урбанізованих націй. Природно, що і всі проблеми і негативні наслідки урбанізації мають гострий прояв в Україні.

На сьогодні розвиток населених пунктів України характеризується значними відмінами в рівнях їх соціально-економічного розвитку, неузгодженістю ряду законодавчих та нормативно-правових актів з містобудівним законодавством, недостатньо чітко визначеною загальнодержавною стратегією. Спостерігається надмірна концентрація населення і виробництва у великих містах, неефективний, уповільнений розвиток більшості середніх і малих міст, селищ і сіл. Це є наслідком надмірного втручання держави до регіональної політики протягом довготривалого періоду, що призвело до значних територіальних диспропорцій економічного розвитку країни, суттєвих недоліків у територіальній організації суспільства, в системі поселень.

Водночас спостерігається тенденція збільшення загальної площі територій населених пунктів. При цьому землі використовуються нераціонально. Значні площі зайняті під складування відходів виробництва (відвальними породами, шламонакопичувачами), під сміттєзвалища тощо.

Здебільшого неефективно використовуються землі, відведені під об'єкти промисловості, транспорту, енергетики, а також землі рекреаційного призначення. Через недостатність коштів державного та місцевих бюджетів майже припинено розроблення і коригування генеральних планів населених пунктів, іншої містобудівної документації, яка є основою для вирішення питань щодо забезпечення раціонального використання територій.

Основними причинами, що перешкоджають забезпеченню збалансованого розвитку населених пунктів, є нестабільність соціально-економічних умов у державі на перехідному етапі, відсутність науково обґрунтованої, чітко визначеної стратегії її сталого розвитку, а також недосконаліть правових, організаційних та економічних засад діяльності органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування щодо формування повноцінного життєвого середовища. [21]

Оцінюючи результати виконання Україною завдань, визначених «Порядком денним на XXI століття», необхідно відзначити, що цілі щодо

забезпечення населення належним житлом не було і не буде досягнуто в найближчому майбутньому [22].

Можна також констатувати відсутність істотного прогресу в сприянні раціональному територіальному плануванню в містах, а також у створенні належної інфраструктури в галузі охорони навколишнього природного середовища до 2025 р. [22]. Тому є вагомі побоювання, що рішення підсумкових документів Ріо+20, що стосуються сталих міст, не будуть реалізовані в Україні навіть у найближчі десятиліття.

Однак, можна говорити і про деякі зрушення в реалізації глобальних рішень на національному рівні. Хоча в Україні протягом двадцяти років, що минули з часу першої конференції ООН зі сталого розвитку, так і не була прийнята національна стратегія сталого (збалансованого) розвитку, однак основні положення сталого розвитку України вже опрацьовані і узагальнені науковцями й громадськими діячами.

Принагідно зауважимо, що в державній «Концепції сталого розвитку населених пунктів» зафіксовано визначення сталого розвитку населених пунктів. Відповідно до цього нормативного документа, під сталим розвитком населеного пункту слід розуміти «соціально, економічно і екологічно збалансований розвиток міських і сільських поселень, спрямований на створення їх економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасного і майбутніх поколінь на основі раціонального використання ресурсів...».

На нашу думку, під сталим міським розвитком слід розуміти соціально, економічно та екологічно збалансовані зміни суспільно-територіальної системи міста, спрямовані на максимально повну реалізацію всіх складових його потенціалу розвитку і запобігання можливим тенденціям погіршення якості життя населення.

На даному етапі неможливо дати однозначний рецепт ефективного впровадження концепції сталого розвитку на місцевому рівні. Можна зустріти різні підходи, які в тій чи іншій мірі виправдали себе. У кожному

новому місті чи селі може з'явитися свій новий шлях до збалансованого стійкого розвитку. Проте беззаперечним є той факт, що фундаментом на цьому шляху є імплементація Програм сталого розвитку міст або так званих «Місцевих порядків денних».

З розробкою та прийняттям таких програм пов'язані надії на досягнення тривалого сталого розвитку міст. Це, як правило, комплексний план, не обмежений в часі. Його відмінність від будь-яких відомих програм у тому, що він побудований на центральній ідеї забезпечення екологізації, якій підпорядковані всі інші питання. Це дозволяє бачити в комплексі проблему забезпечення сталого розвитку та своєчасно обмежувати широкий вплив окремих міських галузей, що може вести до несталості.

Рекомендований склад програми сталого розвитку населеного пункту складається із таких компонентів:

1. Декларація про необхідність сталого розвитку міста;

2. Поради керівництву і жителям міста про політику, спосіб життя і дії, що забезпечують сталий розвиток;

3. Розділи програми по конкретних напрямках життя і діяльності людини в місті;

4. Короткий опис індикаторів, що показують досягнення сталого розвитку міста;

5. Підтвердження прийняття програми усіма органами влади та схвалення її жителями. [23]

Однак, на шляху реалізації концепції сталого збалансованого економічного, соціального та екологічного, тобто, «прогресивного» розвитку міст є істотна перепона. Справа в тому, що в наукових уявленнях сьогодення розвиток складних систем, тобто відкритих й здатних до самоорганізації, не є можливим без суперечностей, що його супроводжують і зумовлені структурною, функціональною та динамічною складністю цих утворень. Найгострішими проявами таких суперечностей є конфлікти. Конфліктуючими сторонами в міській системі можуть виступати суб'єкти

господарської діяльності, органи управління, суспільні групи, окремі особи і навіть технічні системи. У такому випадку, конфлікт слід розуміти як протидію властивостей двох або більше суб'єктів, а іноді процесів, що претендують на визначення ними певного стану дійсності. Конфліктувати між собою можуть навіть різні види розвитку міста, тобто територіальний, демографічний, функціональний та соціально-економічний розвиток.

Особливо важливою для міського розвитку є та обставина, що кожний конфлікт має як деструктивні, так і конструктивні функції. Так, в процесі конфліктної взаємодії відбувається пошук оптимальних управлінських рішень, реструктуризація території міста, реорганізація міського середовища та ін.

Практична реалізація соціо-еколого-економічного розвитку великого міста має передбачати співпрацю органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу в розв’язанні проблем та розроблення рекомендацій для комплексної охорони довкілля, реалізація «чистих», ресурсо- та енергоефективних технологій, екологічно збалансованої системи природокористування і збереження еко-системи міста, гарантування екологічної безпеки для здоров’я та життя населення, забезпечення соціального добробуту і економічної стабільності. Об`єктом управління в даному випадку є міська еколого-економічна система.

Реалізація цієї схеми неможлива без достовірної та систематизованої інформації. Для побудови моделі виявилася необхідність у створенні системи показників соціально-економічного та екологічного стану міста, яка повинна бути націлена на статистичний супровід і забезпечення процесів міського розвитку, бути відносно нескладної технічно і, разом з тим, вирішувати необхідні завдання.

В якості таких показників можна обирати ряд індикаторів соціо-еколого-економічного розвитку міста. Індикатори соціо-еколого-економічного розвитку міста − це показники, які характеризують зміну стану економіки, соціальної сфери і навколишнього природного середовища в часі.

Докладаючи зусиль для поліпшення якості життя людей і роблячи суспільство більш стабільним, необхідно знаходити баланс між соціальними потребами, завданнями економіки і можливостями навколишнього середовища. На практиці дуже важко знайти цей баланс, і індикатори допомагають визначити тенденції до зміни стану тієї чи іншої сфери і тим самим вказувати можливі напрямки подальшої діяльності.

Індикатори є інструментом для вимірювання, візуалізації та обговорення важливих проблем розвитку. Вони дають кількісну і якісну характеристику проблеми і дозволяють зробити оцінку ситуації, відзначити її зміни в позитивну або негативну сторону. Вони дають можливість вчасно скорегувати соціально-економічний та екологічний розвиток.

Індикатори розвитку можуть сигналізувати про необхідність дій для вирішення різних проблемних питань, вони також можуть бути корисні у визначенні того, якими можуть або повинні бути зміни. Індикатори допомагають людям отримати інформацію в доступній і зрозумілій формі з потрібних питань. Вони призначені для того, щоб збільшити суспільне розуміння і зосередити суспільну увагу на сценарії сталого розвитку і давати розгорнутий огляд того, досягаємо ми кращої якості життя для кожного мешканця міста в сьогоденні і майбутньому.

Для розробки стратегії сталого розвитку та вибору «зелених рішень», спрямованих на вирішення проблем міста, можна виділити наступні показники чи "індикатори" сталого розвитку.

1. Задоволеність населення – частка міських жителів, задоволених станом довкілля міста.

2. Фінансування екологічних заходів – частка бюджетних й інших коштів, спрямованих на вирішення екологічних проблем.

3. Пасажирські перевезення – кількість пасажирів, перевезених електричним транспортом і частка їх у загальноміських перевезеннях.

4. Доступність зелених зон – частка площі зелених насаджень у загально міській території і частка жителів міст, які проживають на віддалі не менше 300 м від громадських зелених насаджень.

5. Якість повітря – результати аналізів забруднення повітря і кількість днів у році, коли середні рівні забруднення такими забруднювальними речовинами, як оксид вуглецю, двоокис азоту, пил і т. д, – не перевищують гранично допустимі норми.

6. Шумове забруднення – частка населення, яке піддається підвищеним рівням шуму вдень, ввечері і вночі.

7. Якість поверхневих вод – за результатами аналізу.

8. Якість питної води – частка проб, що відповідає стандартам.

9. Споживання природних ресурсів – середнє споживання питної води, гарячої води, електроенергії, газу, теплової енергії і т.д. на одного мешканця на добу і на рік.

10. Стійкість землекористування – частка нового будівництва у зелених зонах, частка забруднених і закинутих земель.

11. Стійкість управління навколишнім середовищем – частка (кількість) організацій, які прийняли і використовують екологічні процедури управління.

12. Здоров'я городян – показники захворюваності, зумовлені станом довкілля: холерою, вірусним гепатитом, кишковими розладами тощо.

13. Продукція, яка сприяє стійкості – частка екологічно чистої продукції у загальному споживанні.

Таким чином, можна сказати, що сталий розвиток міста це процес постійного перетворення якісних та кількісних характеристик регіональної соціо-еколого-економічної (СЕЕ) системи, спрямованого на досягнення динамічної рівноваги між суспільством, економікою та довкіллям, що забезпечує при цьому добробут нинішніх та майбутніх поколінь з дотриманням рівноважності, збалансованості, гармонійності, стабільності, конкурентоспроможності та безпеки регіону.

Під стимулюванням у контексті сталого розвитку міста розуміємо процес активізації спонукань державними і регіональними органами влади регіональної соціо-еколого-економічної системи, спрямованих на досягнення сталого розвитку міста. теоретичні засади стимулювання сталого розвитку регіону, що полягають у наступному. На основі аналізу та оцінки сталого розвитку мітста оцінюється його стан і визначаються потреби та інтереси регіону.

Рушійною силою у досягненні цього стану є застосування стимулів та мотивів через спонукання інтересів. Мотивація сталого розвитку міста – це процес створення умов для соціо-еколого-економічної діяльності господарюючих структур та їх спонукання на предмет гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових та їх рівновагомості з метою активізації потенційних можливостей міста безпечно функціонувати, нарощуючи його конкурентні переваги шляхом застосування стимулів та мотивів. Дія стимулів та мотивів направлена на суб'єкти та об'єкти сталого розвитку міста. Суб'єктами є регіональні органи влади, а об'єктами – процес соціо-еколого-економічної діяльності господарюючих структур у регіоні. Активна діяльність суб'єктів сталого розвитку міста у напрямку досягнення визначених цілей повинна реалізовуватись через систему інструментів стимулювання сталого розвитку. Об'єкти господарювання під дією стимулів та мотивів мають обирати такі напрями своєї діяльності, які будуть спрямовані на досягнення сталого ровитку регіону [24].

Стимулювати розвиток міст як регіональних СЕЕ систем необхідно ще й тому, що регіональний рівень є сполучною ланкою між локальним та національним рівнем, а зараз все частіше – між національним та глобальним. Саме в регіони залучаються найбільше інвестиційних та інноваційних коштів, адже регіональні системи є будівельними складовими будь-якої держави. Щодо сталого розвитку міст, то варто пам'ятати, що сталість системи – це у першу чергу взаємозв'язок, взаємовплив трьох основних складових системи (економіки, суспільства та довкілля).

Можна впливати на регіональну систему через стимулюючі заходи з позицій соціально-економічного розвитку і результатом буде розвиток суспільства та економіки. Натомість екологічні проблеми залишатимуться не вирішені, що є недопустимим. У такому випадку підхід до вирішення проблем з позицій сталого розвитку дозволяє впливати на систему комплексно, злагоджено та одночасно, не виокремлюючи ні одну із системних складових чи функціональних процесів. Саме тому об'єктом активізуючого впливу в рамках дослідження має бути саме сталий розвиток регіонів та міст.

Об'єктом стимулювання є сталий розвиток регіональних соціо-еколого-економічних систем. Перш ніж досягнути сталого розвитку, система повинна досягти стану рівноваги, гармонії, збалансованості, стабільності, конкурентоспроможності та безпеки. Міра досягнення динамічного рівноважного стану буде визначатись комплексом ознак. Кожна із ознак матиме межі, вихід чи недосягнення яких системою означатиме недосягнення сталого розвитку.

2.2. Сталий розвиток міст на основі концепції Smart-city

На сучасному етапі розвитку суспільства досить актуальним є питання впровадження ідеології Smart-city, що виражає прагнення до поєднання сучасних підходів до розвитку міст (забезпечення сталого розвитку, розвиток місцевої демократії, переорієнтацію на розвиток людського та соціального капіталу) на основі можливостей сучасних електронних технологій. Важливим питанням на сьогодні є дослідження питання фінансової активізації сталого розвитку міст та регіонів на основі сучасних електронних технологій.

«Розумні» міста у XXI столітті стають основою економічного зростання та суспільного прогресу, оскільки відбувається трансформація функцій у традиційному розумінні через застосування інформаційних технологій, які дають змогу вирішити найскладніші проблеми та якісно змінити систему управління, що забезпечить створення умов для розвитку громади і кожної людини. Розумні міські рішення місцевої влади створюють додаткові можливості для підвищення цінності міста, його інвестиційної привабливості. Значне поширення сучасних технологічних рішень, перш за все в сферу муніципального управління, підвищує ефективність використання ресурсів, забезпечує розвиток економічного потенціалу, започаткування нових напрямів бізнесу, а також поліпшує якість життя громадян міста [25]. Однак концепція розумного міста стосується всіх сфер життєдіяльності людини, її взаємовідносин із середовищем тощо. Загалом модель «розумного міста» складається з шести основних складових, які представлені на рис. 2.1.

Технологічні, економічні, екологічні та соціальні цілі слід розглядати компонентами рівнів чи складових концепції «розумного міста». Таким чином, модель «розумне місто» може бути втілена в життя за умови формування [25]:

– «розумної економіки» (“smart economy”) – інтелектуальної економіки або досягнення стану конкурентоспроможності міста, що досягається через розвиток підприємництва, створення коворкінг-центрів; формування інфраструктури для поширення економічної інформації тощо;

– «розумних працівників» (“smart people”) – формування високоінтелектуальних людських ресурсів за рахунок підвищення рівня доступу до професійної підготовки для різних груп мешканців міста, створення системи безперервного навчання (місто як центр обміну знаннями), розвитку міських бібліотек, забезпечення доступу до комп’ютерів та Інтернету тощо;

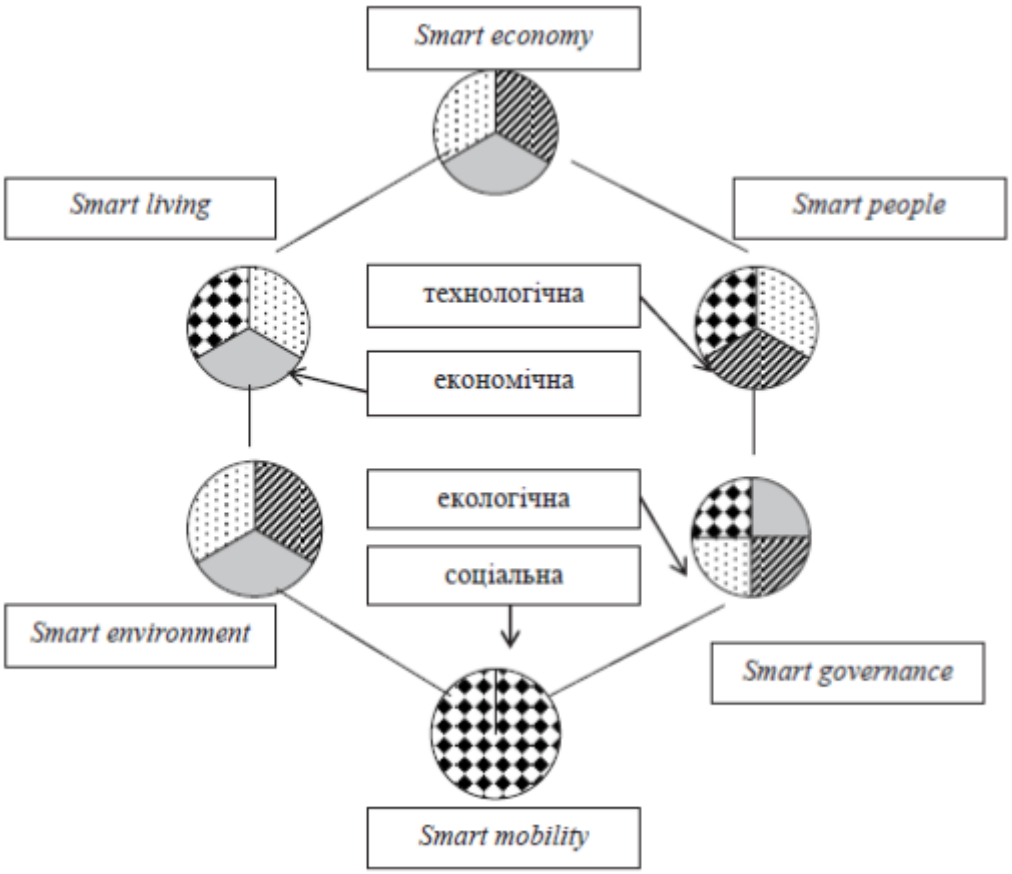

Рис. 2.1. Складові моделі «розумного міста»

– «розумного способу життя» (“smart living”) – підвищення якості життя мешканців міста за рахунок розширення культурної пропозиції міста, вдосконалення системи освіти та охорони здоров’я, підвищення безпеки тощо;

– «інтелектуального управління» (“smart governance”) – інтелектуальне управління передбачає не лише удосконалення процесів функціонування органів державного та муніципального управління, але й реальне забезпечення участі громадян у процесі прийняття рішень в місті;

– «інтелектуальної мобільності» (“smart mobility”), що стосується сфери транспорту за рахунок застосування інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечить модернізацію громадського транспорту, доступу до високоякісних послуг міської інфраструктури, розширення зони wi-fi;

– «інтелектуального навколишнього середовища» (“smart environment”), що передбачає моніторинг якості стану навколишнього

середовища, сучасних систем виробництва енергії, термомодернізації будівель, збільшення міських зелених зон, розвитку сучасних систем водопостачання та каналізації.

Основний сенс створення концепції “Smart city” пов’язаний з необхідністю забезпечення в найближчому майбутньому високої якості життя суспільства за рахунок використання передових технологій, що передбачають насамперед безпечне, економічне, екологічне функціонування всіх підсистем життєдіяльності міста. Досягнення статусу розумного міста вимагає провадження системних реформ у секторі державних послуг, транспорту, будівництва, житлово-комунального господарства, енергетики, медицини, торгівлі, соціальної підтримки громадян, безпеки, фінансів тощо. На практиці концепція розумного міста – це застосування нових технологій у будівництві будинків і споруд, застосування нових матеріалів, трансформація методології і процесів управління містом, використання сучасних інформаційних технологій для зростання ефективності місцевих органів влади.

Першочерговими умовами реалізації цілей «розумного міста» є визначення сфер, які потребують осучаснення; обґрунтування набору інструментів, впровадження яких дасть змогу реалізувати поставлені цілі; проведення реформування системи управління розвитком міста.

Розумне місто використовує цифрові технології або інформаційні і комунікаційні технології (ІКТ) для підвищення якості та продуктивності міських служб, знижує витрати і споживання ресурсів, і більш ефективно і активно співпрацює зі своїми громадянами. Сектори, які розвивають технології смарт-міста, включають у себе: державні послуги, транспорт і перевезення, енергетику, охорону здоров’я, воду і відходи. Розумні міські додатки розроблені з метою поліпшення управління міських транспортних потоків і дозволяє в режимі реального часу відповідати на виклики.

Розумне місто може, отже, бути більш підготовленим для вирішення проблем. Інші терміни, які були використані для аналогічних концепцій,

включають «cyberville», «цифрове місто», «електронні співтовариства», «flexicity», «інформаційне місто», «інтелектуальне місто», «місто, засноване на знаннях», «MESH місто», «Telecity», «всюдисуще місто».

Основні технологічні, економічні та екологічні зміни породили інтерес до розумних міст, у тому числі зміни клімату, реструктуризація економіки, перехід на мережі роздрібної торгівлі та розваг, старіння населення і тиск на державні фінанси. Європейський союз присвячує розробці стратегії розумних міст особливу увагу для досягнення «розумного» зростання міст для своїх столичних міст-регіонів. В ЄС розробили низку програм у рамках «європейського цифрового порядку денного». У 2010 році він підкреслив свою увагу на зміцненні інновацій та інвестицій у сфері послуг ІКТ з метою підвищення державних послуг та якості життя.

Приклади технологій Smart City і програми були реалізовані в Саутгемптоні, Амстердам, Барселона і Стокгольмі.

Деякі великі сфери активації смарт міст представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Сфери активації смарт міст

Інноваційна економіка	Міська інфраструктура	Управління
Інновації у галузях, кластерах районах міста	Транспорт	Адміністративні послуги для громадянина
Робоча сила знань: освіта і зайнятість	Енергетика / Утиліти	Пряма демократія
Створення наукомістких компаній	Захист навколишнього середовища / безпека	Послуги для громадян: якість життя

Поява нових інтернет-технологій, що сприяють хмарним послугам, інтернет речей (IoT), призначені для користувача реальні інтерфейси, використання смарт-телефонів і смартлічильників, мереж датчиків, і більш точна передача даних на основі семантичної мережі, нові шляхи до колективних дій і вирішення спільних завдань.

Наприклад, місто Сантандер у Кантабрії, на півночі Іспанії, має 20000 сенсорів, що з'єднують будівлі, інфраструктуру, транспорт, мережі і комунальні послуги, пропонує фізичний простір для експериментів і перевірки функцій IoT, таких як взаємодія і управління протоколами, технологій, пристроїв та допоміжних послуг таких як відкриття, управління ідентифікацією та безпеки. У Сантандері є датчики контролю рівня забруднення, шуму, руху.

Електронні карти (відомі як смарт-карти) є ще одним елементом платформи смарт міста. Ці карти володіють унікальним зашифрованим ідентифікатором, який дозволяє власникові увійти в діапазон державних електронних послуг без створення декількох облікових записів.

Університетські дослідні лабораторії розробили прототипи та рішення для інтелектуальних міст. Лабораторія Smar-міст Массачусетського технологічного інституту MIT Smart Cities Lab фокусується на інтелектуальних, стійких будівлях, системах мобільності (GreenWheel Electric Bicycle, Mobility-on-Demand, Citycar, Wheel Robots); в IntelCities працює консорціум, що розробляє рішення для електронного уряду, систем планування та участі громадян; URENIO розробила низку інтелектуальних міських майданчиків для інноваційної економіки з упором на стратегічну розвідку, передачу технологій, спільні інновації; The Smart Cities Academic Network працює з електронним урядуванням та електронними послугами в регіоні Північного моря. IGLUS – глобальний проект дослідження на чолі з EPFL, що зосереджений на розробці інноваційних систем управління для міських інфраструктур, як необхідного кроку для реалізації інтелектуальних міст.

Великі IT-компанії, компанії, що займаються розробкою телекомунікацій та управління енергією, такі як Cisco, Schneider Electric, IBM і Microsoft розробили нові рішення та ініціативи для інтелектуальних міст. Cisco оголосила про створення Глобальної ініціативи розумної урбанізації, щоб допомогти містам по всьому світу, використовуючи мережу в якості

утиліти для комплексного управління міста, покращення якості життя громадян та економічного розвитку. IBM оголосила про свої SmarterCities, щоб стимулювати економічне зростання і якість життя у містах і мегаполісах з активацією нових підходів мислення і дій у міській екосистемі.

Низка міст активно проводить розумну стратегію міста: Амстердам (Нсдерланди), Барселона (Іспанія), Стокгольм (Швеція), Санта Круз (США), Делі (Індія) та інші. У таблиці 2.2. наведено переваги та недоліки впровадження деяких інноваційних технологій.

Таблиця 2.2

Переваги та недоліки міст по впровадженню інноваційних технологій «розумного міста»

Міста	Переваги	Недоліки
Барселона	– інтелектуальні парковочні системи; – системи моніторингу трафіку заторів; – сонячні панелі; – гібридний автотранспорт	– не досить зручне використання системи прокату транспорту для гостей міста; – каскадні збої в електромережі
Лондон	– використання альтернативних джерел енергії; – модернізація застарілої системи метрополітену; – зменшення затрат населення	–технологічна проблема модернізації; – фінансові затрати містян на модернізацію помешкань щодо нових стандартів житла
Сінгапур	– повна автоматизація міста; – контроль всіх сфер життя; – прогресивна сфера медицини	– велика вірогідність крадіжки персональних даних; – акумулювання всіх даних в одних «руках»

Поряд з поняттям розумного міста активно впроваджується в життя поняття «електронного уряду». Воно з’явилося на початку 90-х років, реалізовуватися ж практично воно почало тільки наприкінці 90-х. Першим у світі ідею урядового порталу реалізував Сінгапур. Він став першою країною, де у 1999 році був створений масштабний урядовий портал eCitizen Centre (www.ecitizen.gov.sg). Урядовий портал країни не тільки почав надавати інформаційні послуги, але і дозволив отримати деякі державні послуги, для

яких раніше населення було змушене відвідувати різні міністерства та відомства. Портал підтримує кілька розділів: бізнес, оборона, освіта, зайнятість, охорона здоров'я, житло, правопорядок та інше. Кожна державна установа відповідає за свій сектор.

Сьогодні в Україні йде активна робота з розробки типового програмно-технічного рішення щодо організації звернення фізичних та юридичних осіб в органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування в електронній формі та розробки сайту Центру.

Національний центр підтримки електронного урядування має низку партнерів, серед яких органи державної влади, міжнародні організації, державні підприємства, освітні заклади, громадські організації, бізнес-структури.

Питання стимулювання сталого розвитку міст та регіонів на основі сучасних електронних технологій на сьогодні є важливим. На сучасному етапі розвитку суспільства досить актуальним залишатиметься питання впровадження ідеології Smart city, що виражатиме прагнення до поєднання сучасних підходів до розвитку міст (забезпечення сталого розвитку, розвиток місцевої демократії, переорієнтацію на розвиток людського та соціального капіталу) на основі можливостей сучасних електронних технологій.

Загалом на основі узагальнення досвіду розвитку найпопулярніших «розумних міст» світу, можна зробити такі висновки:

1) немає єдиної моделі успіху, тому стратегія міста повинна бути адаптована до кожної ситуації;

2) ідеального міста не існує; навіть ті, які знаходяться на перших щаблях рейтингів найрозумніших міст світу, мають слабкі сторони, тому головні завдання лежать у площині впровадження більш ефективних методів управління містом та створення більш здорових та комфортних умов життя для всіх громадян;

3) концепція “Smart city” дає змогу не лише вирішувати поточні проблеми, але й визначати стратегічні цілі розвитку міста, що буде позитивно впливати на всі сфери життєдіяльності населення.

Оцінюючи успішність реалізації проектів «розумних міст» у світі, слід відзначити, що сьогодні Україна значно відстає як за темпами впровадження інновацій, так і за їх якістю та комплексністю. Фактично, як зазначається у роботі [26], в Україні ще жодне місто повністю не перейшло до життя в режимі “Smart”. Окремі елементи «розумного міста» впроваджують у Києві, наприклад автоматизована система управління зовнішнім міським освітленням; комплексна система диспетчеризації ліфтів; комплексна система управління дорожнім рухом; автоматизована система обліку та енергоспоживання; автоматизована система обліку генерації, розподілу і споживання теплової енергії; автоматизована система обліку водопостачання та водовідведення; автоматизована система диспетчеризації насосних станцій; автоматизована система GPS-моніторингу автопарків.

Так, для міста Києва були виділені кошти для реалізації деяких проектів розумного міста, серед яких було встановлено понад 4 000 камер [27] для забезпечення безпеки киян та для швидкого реагування служб безпеки в разі надзвичайних подій. У планах є побудова та встановлення зон зі швидкісним Інтернетом Wi-Fi в метро в туристичних місцях [28]. Однак всі ці зміни лише частково відповідають концепції «розумного міста».

На початку жовтня 2015 р. пройшов перший форум, присвячений технологіям Smart City – концепції побудови міста майбутнього. Серед іншого на форумі розказали, що вже сьогодні зроблено для того, щоб Київ став більш «розумним», і що буде реалізовано у найближчі роки.

Київська міська влада зосередилася на впровадженні технологій, що дозволяють зменшити корупцію та нецільові витрати в комунальних підприємствах, для чого запустила проекти «Відкритого бюджету», системи електронних закупівель, єдиної системи управління майном та ряд інших схожих ініціатив. Також для Києва важливе підвищення безпеки руху,

регулювання транспортних потоків та, враховуючи високі ціни на енергоносії, ефективне енергозбереження.

Зокрема, планується впроваджувати перший київський смарт-автобус та смарт-світлофор. Смарт-світлофор краще видно на перехресті з будь-якого ряду всім учасникам руху, крім того, він більш енергоефективний та надійний в порівнянні зі звичайними світлофорами. Це досягається завдяки застосуванню сучасних світлодіодних елементів замість ламп розжарювання, а також додаткових світлодіодних консолів. Для пішоходів з вадами зору світлофор оголошує, коли можна переходити дорогу, а коли – ні.

Що стосується смарт-автобуса, то його переваги – підвищена безпека та інформативність. Він оснащений камерами відеоспостереження, як у самому салоні, так і зовні. Це дозволяє контролювати дорожньо-транспортну ситуацію і передавати дані про адміністративно-правові порушення в ситуаційний центр (наприклад, про порушення правил користування виділеної смугою для руху громадського транспорту і паркування автомобілів).

«Розумний» автобус також оснащений GPS-модулем, адаптером Wi-Fi для надання бездротового доступу до Інтернету, інформаційною панеллю, що демонструє інформацію довідкового та рекламного характеру залежно від місцезнаходження автобуса.

Нагальна проблема для Києва – теплозбереження. Більшість будинків побудовано ще за радянських часів з поганою якістю будматеріалів та відсутністю зовнішнього утеплення.

Місто витрачає занадто багато ресурсів для опалення в зимовий період. Вихід – посилити теплоізоляцію будинків та впроваджувати інтелектуальне регулювання подачі тепла. Як відомо, опалювальний сезон в Україні починається приблизно 15 жовтня, а закінчується 15 квітня. У той же час навесні вже часто буває досить тепло, але батареї центрального опалення залишаються розжарені, як взимку. Енергія витрачається даремно. Оптимальне рішення лежить у встановленні теплового лічильника та

інтелектуального регулятора тепла у кожний будинок. Завдяки цьому система сама буде регулювати подачу теплової енергії в будинок: в холодну погоду її обсяг буде збільшуватися, в теплу – зменшуватися. Це дозволить скоротити енергоспоживання та платню за опалення.

Також міська влада планує встановити у Києві інноваційні лави: з сонячною панеллю, акумулятором електроенергії та USB-кабелем для зарядження мобільних гаджетів. Це лише перші кроки до розумного міста, однак дуже актуальні.

Основною причиною низького розвитку проектів “Smart city” у містах України є дефіцит фінансових ресурсів, оскільки більшість місцевих адміністрацій навіть після впровадження реформи з децентралізації не здатна забезпечити вирішення всіх проблем. Інноватизація досить часто стосується виключно окремих сфер життєдіяльності, тоді як існує реальна потреба у проведенні системних та поетапних змін.

Основна ідея впровадження проектів «розумного міста» в Україні з урахуванням кадрового потенціалу таких міст, як Київ, Харків, Одеса, полягає не лише у створенні інфраструктури для міста, але й у використанні її бізнесом, стартапами.

2.3. Формування екологічної мережі в контексті сталого розвитку

Ідея формування екологічної мережі є інтегральною у справі збереження природного середовища, оптимізації ландшафтів, збереження генофонду живої природи, формування сприятливих умов для життєдіяльності людини.

Терміном «екомережа» позначають сукупність ділянок відносно недоторканої природи, де тварини і рослини практично позбавлені впливу людини (ядра екомережі), та шляхів, якими ці ділянки сполучаються між

собою (екологічні коридори). Так, наприклад, ядрами екомережі можуть бути два ліси, а коридором – річка, що протікає між ними. Руслом і берегами річки тварини зможуть пересуватися з однієї ділянки лісу в інший. Це приклад локальної мережі; такі системи поєднуються у більші, котрі в свою чергу формують глобальну екомережу, що охоплює всю планету. Територія екологічної мережі – це свого роду данина, це той мінімум, який ми лишаємо живим істотам Землі, і який обов'язково має бути звільненим від впливу господарської діяльності людини [29].

Зміст ідеї створення національної екологічної мережі полягає в тому, щоб: забезпечити сталий, екологічно збалансований розвиток; досягти реальної охорони навколишнього природного середовища; задовольнити сучасні та перспективні економічні, соціальні, екологічні, культурні та інші інтереси суспільства.

У 1995 р. Рада Європи прийняла Всеєвропейську стратегію збереження біологічного й ландшафтного різноманіття [30], в якій пріоритетним напрямом визначено формування Всеєвропейської екологічної мережі як єдиної цілісної системи збереження та відтворення національних природних багатств усього континенту. Основним завданням у процесі формування Всеєвропейської екологічної мережі має стати побудова цілісної системи природних та освоєних територій, а також їх збереження [31].

Правовою основою формування і функціонування національної екологічної мережі в Україні є Закони України «Про затвердження Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі на 2000-2015 роки» від 21 вересня 2000 р. [32], «Про екологічну мережу України» від 24 червня 2004 р. [33]. Відповідно до положень Законів і на виконання п. 9 Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу [34], у частині створення безпечного і сприятливого для людини загальноєвропейського екологічного простору, національна екологічна мережа визначена складовим елементом Всеєвропейської екологічної мережі.

Згідно із ч. 1 ст. 3 Закону України «Про екологічну мережу України» (далі – Закон) екологічної мережі – це єдина територіальна система, яка утворюється з метою поліпшення умов для формування та відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів природнозаповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища і відповідно до законів та міжнародних зобов'язань України підлягають особливій охороні.

У Законі визначено структурні елементи екологічної мережі: ключові, сполучні, буферні та відновлювані території. Ключові території забезпечують збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біорізноманіття. Сполучні території (екокоридори) поєднують між собою ключові території, забезпечують міграцію тварин та обмін генетичного матеріалу. Буферні території забезпечують захист ключових та сполучних територій від зовнішніх впливів. Відновлювані території забезпечують формування просторової цілісності екологічної мережі, для яких мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану (ст. 3).

Програма формування національної екологічної мережі України передбачає виділення ключових районів, екологічних коридорів, відновлюваних і буферних територій з урахуванням біогеографічних зон; відбір збережених екосистем і ландшафтів, типів середовищ існування видів (екотонів) регіонального і національного значення. Останніми роками постерігається значний інтерес до ландшафтів та їхньої охорони з огляду на деструктивну та неконтрольовану їхню зміну, а також процес ландшафтної гомогенізації [35, 36]. Екологічна мережа формується також завдяки природно-відновним територіям – залишкам первинних або вторинних екосистем із певним потенціалом видів. Природно-відновні території будуть

створювати і в сільськогосподарських ландшафтах шляхом ренатуралізації (консервації) орних земель, передусім, еродованих. Важливими складовими регіональної екомережі є ліси та землі водного фонду.

Слід зазначити, що строки виконання програми вже скінчилися, але процес формування екомережі ще триває. Процес формування екомережі уповільнюється внаслідок соціально - економічної ситуації, яка склалася в останні роки, у тому числі воєнних дій на сході України. Не дивлячись на незадовільне фінансування на місцевому рівні заходів з формування екомережі, триває робота з розроблення регіональних схем формування екомережі, зокрема в Запорізькій, Хмельницькій та Черкаській областях підготовлено та здійснюється доопрацювання з метою подання на розгляд і затвердження обласними радами проекти регіональних схем формування екомережі.

Для забезпечення подальшого процесу формування, збереження та невиснажливого використання екомережі Мінприроди запропонувало включити відповідні завдання і заходи до проекту закону України про внесення змін до Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» та проекту Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2016 - 2020 роки, а також передбачається включення відповідних заходів у місцеві програмні й стратегічні документи місцевого розвитку та формування екомереж [37].

Європейська програма формування екомережі передбачає: обґрунтування критеріїв для виділення ключових районів, екокоридорів, відновлювальних районів і буферних зон з урахуванням біогеографічних зон, відбір екосистем, типів середовищ існування «біотопів», видів і ландшафтів європейського значення, визначення конкретних ділянок для збереження, покращання або відновлення екосистем, середовищ існування, видів та їхнього генетичного різноманіття, а також ландшафтів європейського

значення, опрацювання директив, які забезпечать максимально послідовне та ефективне здійснення заходів щодо створення екомережі [38].

Одним із важливих чинників оцінки існуючого використання ландшафтів є показник екологічної стабільності території. Рівень екологічної стабільності конкретної території земельно-господарських сруктур зумовлює прийняття управлінських і проектних рішень щодо раціонального використання та охорони земель, а також впливає на розробку стратегії розвитку сільських територій [39].

Україна має найбільш розвинене й деталізоване законодавство про національну екологічну мережу серед інших країн Європи. При цьому, деякі положення нормативно-правових актів не відповідають міжнародним та європейським стандартам у частині проектування структурних елементів національної екологічної мережі. Зокрема, в основі концепції формування екологічної мережі, яка закладена Всеєвропейською стратегією збереження біологічного й ландшафтного різноманіття, лежить ідея збереження різноманітних типів оселищ (біотопів) як середовищ існування визначених видів, що мають важливе значення для збереження біорізноманіття європейських країн. В основі європейських програм, що випливають із цієї концепції (Natura-2000, Emerald) лежить принцип виділення ділянок земної поверхні, що визначаються за певними властивостями чи характеристиками, які відповідають цінностям європейського природоохоронного значення (місцевиростання чи мешкання видів рослин і тварин, місцезнаходження рідкісних типів угруповань тощо). Категорія оселища («біотопу») у цьому контексті перетворюється на своєрідний інструмент виявлення важливих для збереження ділянок, для яких характерна наявність відповідних умов для формування та існування об’єктів охорони [40].

У законодавстві Україні були запроваджені дещо інші критерії до формування екологічної мережі, що значною мірою зробило схеми екологічної мережі України несумісними з аналогічними схемами європейських країн. Особливо відчутно це проявляється на прикордонних

територіях, де виникає необхідність узгодження структури регіональних екологічних мереж України з європейськими [40]. Принциповим, зокрема, є фактичне ігнорування у законодавстві України «оселищних («біотопних») критеріїв» вибору складових елементів й абсолютизація значення територій та об'єктів природно-заповідного фонду як основи екологічної мережі з подальшим залученням природоохоронних територій іншого статусу як елементів допоміжного рангу: буферних зон, відновних територій, екокоридорів.

У зв'язку з цим, для подальшої гармонізації законодавства України та Європейського Союзу у частині створення безпечного й сприятливого загальноєвропейського екологічного простору, необхідним є приведення національного законодавства про формування екологічної мережі відповідно до вимог, встановлених міжнародними та європейськими стандартами.

Міжнародні екологічні зобов'язання, екологічна політика, екологічна глобальна інтеграція, екологічна безпека набули сьогодні пріоритетного значення як у державній, так і в міжнародній політиці України. Реальний екологічний стан в Україні характеризується як кризовий, суттєве поліпшення якого потребує високої екологічної компетенції службовців усіх секторів державного управління.

З метою підвищення рівня екологічної освіти, виховання, культури населення, активізації його участі у виконанні заходів з формування національно екологічної мережі Програмою передбачається: сприяння у створенні нових і залученні існуючих громадських еколого-експертних центрів до діяльності, спрямованої на усвідомлення суспільством значення проблеми збереження ландшафтного різноманіття, середовищ існування видів рослин і тварин; розроблення та впровадження пропозицій щодо участі населення у виконанні заходів із формування національної екологічної мережі, у тому числі юнацтва та молодого покоління, з урахуванням досвіду позашкільної екологічної освіти з питань формування екологічної культури та забезпечення широкої інформованості з проблем охорони довкілля.

Озеленені території і зелені насадження в міському середовищі виконують кілька різних функцій, в тому числі екологічні, соціальні, економічні, містобудівні, історико-культурні та ін. Доказом того, що всі функції зелених зон у рівній мірі важливі для громадян, є те, що кількість і якість зелених насаджень – визнаний міжнародний індикатор відповідності міст принципам стійкого розвитку. Стійкий розвиток – це такий розвиток суспільства, який задовольняє три типи цілей – економічну, соціальну та екологічну, а також утримує розвиток суспільства в рамках, в яких наявні ресурси використовуються з урахуванням потреб майбутніх поколінь. Якщо ж говорити про роль зелених насаджень не лише для суспільства, а в комплексі, то на перше місце, безумовно, висуваються їхні екологічні функції. До екосистемних функцій озеленених територій належить і те, що фактично вони є єдиними міськими територіями, поверхня яких не вкрита асфальтом, каменем і будівлями. Таким чином, лише тут можливе проникнення атмосферних опадів у ґрунт, що з одного боку знижує кількість ливневих стоків, які потрапляють у міську каналізацію, а з іншого боку – необхідне для підтримання рівня ґрунтових вод і нормального живлення тих же дерев та кущів. Зелені зони в місті як у складі потужних паркових насаджень, так і в формі насиченого окремо розташованими деревами вуличного озеленення є важливою складовою поняття «висока якість життя». На це чітко вказує аналіз цін на нерухомість і результати соціологічних досліджень, опитувань. Міська природа оточує жителя міста більшу частину його життя і є для нього повсякденним природним фоном. Зелені зони в місті грають роль зв’язуючої ланки з природою і забезпечують «відчуття пори року». У цих умовах можливо розглядати озеленені простори як місця для відпочинку громадян. Це в першу чергу стосується маломобільних і незахищених прошарків населення, які в силу фізичних чи фінансових причин не можуть часто виїжджати за місто: людей похилого віку, інвалідів, матерів із маленькими дітьми, незабезпечених громадян. Що стосується доступності зелених зон, то більшість населення вважає, що живе більш-

менш неподалік паркових зон, проте поняття «поряд» варіює в залежності від соціальної групи. Люди до 30 років вважають, що живуть поряд із парками значно частіше, ніж люди після 60 років, так як перші більш мобільні. Разом із тим, у зелених зонах формується особливе соціальне середовище, що включає в себе спілкування людей різних поколінь за інтересами, проведення культурних подій тощо. Парки і сквери міста є одними з основних складових його комунікаційного простору. Забудувавши в межах району великого міста 2 га паркової зони, інвестор жодним чином не має можливості створити в цьому ж районі 2 га нового парку. Загибель насаджень відбувається внаслідок дії солі, якою знищується крига в зимовий період, внаслідок надмірного покриття вулиць і не потрапляння у землю атмосферних опадів, внаслідок перезабруднення атмосфери і внаслідок постійних обрізувань під виглядом формального благоустрою.

3 «ЗЕЛЕНІ» РІШЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ВПОРЯДКУВАННЯ МІСТ

3.1. Впровадження концепції Smart-city та «зелених» рішень у приморському місті

Сучасні міста, перш за все великі, стають все більш небезпечними для життєдіяльності їх мешканців. Це пов'язано зі збільшенням рівня забруднення атмосферного повітря, водних, земельних, рекреаційних і інших компонентів навколишнього природного середовища. До цього необхідно додати зростання злочинності, стреси, неякісне харчування, малорухливий спосіб життя, що в сукупності призводить до збільшення числа різних захворювань, в т.ч. серцево-судинних, неврологічних та ін. Інакше кажучи, в містах знижується якість життя людей.

Всі риси нормальної людської діяльності на урбанізованої території міста повинні бути представлені в збалансованій пропорції: проживання, відпочинок, суспільне життя і комерція, максимальне використання можливостей інноваційних технологій. На відміну від цього, більшість сучасних поселень світу - міські, приміські та сільські - розділені по функціях: одні райони придатні для проживання, інші для покупок, треті для виробництва і т.д. Ці райони перевищують розміри, в яких люди відчувають себе комфортно, навіть в межах однієї функції. Концепція «Розумне місто» перетворює великий масштаб і спеціалізацію в інтеграцію функцій в розумних розмірах, так що саме таке місто стає моделлю всього суспільства в мініатюрі. Однак, це зовсім не означає, що «розумні міста» стануть повністю самообеспечіваеми або ізольовані від навколишніх поселень, вони є більш екологічними, тому потребують використання ряду екологічних рішень.

Важливим принципом сикористання «зелених рішень» є циклічне використання матеріальних ресурсів замість лінійного підходу (вирити, використовувати один раз і викинути назавжди), характерного для сучасного індустріального суспільства. Це змушує місто використовувати поновлювані джерела енергії (сонячної, вітрової, хвильової і т.д.) замість викопних джерел; компостувати органічні відходи, які таким чином повертаються землі, замість того, щоб накопичуватися на звалищах і очисних спорудах; примушує до вторинної переробки якомога більшої кількості стоків; до бажаного невживання отруйних і шкідливих речовин. У цій сфері діяльності одне з провідних місць повинно бути відведено екологічно чистим технологіям.

Розглянемо деякі особливі властивості «зелених рішень», концепцій і моделей формування екологічно чистих міст, їх жителі вважають за краще одноповерхову забудову і максимальне озеленення - як на дачі; вони здатні забезпечити себе всім необхідним, живуть з урахуванням майбутніх потреб, застосовуючи ресурсозберігаючі технології, віддаючи природі більше, ніж забирають у неї; активно використовують екологічно чисті джерела енергії і безвідходне виробництво (енергію вітру, дощову воду, перероблені продукти життєдіяльності).

Щось подібне з перерахованими вище проектами вже реалізовано і стало нормою життя в таких шведських містах, як Упсала і Стокгольм. Досягнення Швеції в цьому напрямку настільки істотні, що на них слід звернути особливу увагу. Перш за все, потрібно відзначити, що в Швеції питання екологізації способу життя вирішуються на державному рівні. Ще в 1993 р уряд затвердив «Закон про екоцікли», який визначив початок нової фази заходів з охорони навколишнього середовища, ведення «безвідходного способу життя». У документі наголошується на необхідності вчитися у природи і міняти проектну ідеологію від лінійної до екоциклічной. Ресурси в цьому випадку повинні вилучатися, використовуватися і потім перероблятися знову.

Відповідно до цих положень, в Швеції активно розвивається будівництво екодеревень. З 1980 р тут реалізовано понад 20 проектів подібних поселень. Екодеревня, за поданням шведських фахівців, являє собою соціально-технологічну систему з локальної переробкою сміття, каналізацією, з безвідходними технологіями для тепло- і водопостачання, енергопостачання, використанням сонячної енергії. В цілому в Швеції реалізований широкий набір принципів екологічної архітектури та будівництва: енергозбереження, сонячна енергетика, автономні системи життєзабезпечення, інтенсивне сільське господарство і садівництво, екологічно чисті будівельні матеріали з урахуванням їх подальшого рециклінгу. Це стосується не тільки нових поселень, зокрема, екодеревень, але і реконструкції старих міських районів.

У Стокгольмі міське зонування передбачає ділянки дикої природи і мікрорайони на кілька десятків тисяч чоловік з дуже розвиненою інфраструктурою, обмеженнями для в'їзду великовантажного транспорту, добре організованим громадським транспортом, використовуються не забруднює середовище паливо і т. Д. Мікрорайони мають систему самоврядування, вирішують багато що стосуються їх благоустрою питання самостійно, сповідують філософію сталого розвитку, підтримують громадські ініціативи щодо поліпшення навколишнього середовища, на ример, озеленення. Найцінніше в таких мікрорайонах - це прекрасне поєднання куточків дикої природи і ультрасучасного міського ландшафту. Всі наведені факти свідчать про те, що ідея будівництва екологчно сталих розумних міст набуває все більшого значення [26].

Особливо сильне враження справляють плани, розроблені в Китаї і Південній Кореї, а також в Об'єднаних Арабських Еміратах, де все робиться з великим розмахом. В останньому випадку величезні фінансові можливості дозволяють проектувальникам передбачати такі екзотичні рішення, як полив газонів за рахунок опріснення морської води. Зрозуміло, нам слід особливу увагу звертати на ті приклади, де нові екологічні рішення забезпечуються

розумними, прийнятними за нашими масштабами інвестиціями, і в перспективі несуть в собі можливості економії. З іншого боку, для нас особливо цікаві підходи, коли інноваційність поєднується з традицією, коли екологічні мікрорайони і ультрасучасний технологічний комплекс вбудовані в історично сформовану структуру [25].

Розглянемо цю проблему з урахуванням умов приморських міст, зокрема міста Одеса. Одним з фундаментальних напрямків екологізації розвитку Одеси та формування «розумних міст» в даний час розглядається сфера рекреаційно-туристичної діяльності. Перетворення Одеси в курортну столицю України (привабливу і для зарубіжжя) - настійно вимагає системних дій, спрямованих на те, щоб місто відповідав заявленому іміджу. Здавалося б, в місті є все для цього - пляжі, санаторії, курорти, багата історія, архітектура і культурне життя. Однак все це не повною мірою відповідає сучасним вимогам.

У сфері туризму, відпочинку та санаторно-курортного лікування світова конкуренція досить висока. Сезон в Одесі не настільки тривалий, щоб повністю забезпечити економічні запити на весь рік. Потрібно інший підхід. Місто повинно бути атрактивним для туристів цілий рік, а для цього умови тут поки не створені.

Туризм є одним із пріоритетних напрямів розвитку економіки та культури країни та мегаполісів світу. В умовах децентралізації державного управління в Україні розвиток туризму повинен стати одним із стратегічних завдань подальшої стабілізації та соціально-економічного зростання країни, окремих територіально-адміністративних одиниць, дестинацій. Прогресивною та безальтернативною площиною вирішення цих завдань повинні стати інноваційні технології та інфраструктурні рішення.

Основні «туристичні» пріоритети концепції «Smart-міста та Smart-дестинації»:

1. Кластеризація туристичної громадськості міста.

2. Запровадження хмарних технологій та Інтернету-речей (The Internet of Things) в різних сферах (екологічній, транспортній, туристичній, адмініструванні, медичній, соціальній тощо), а також розширення місць використання Wi-Fi (у т.ч. громадських місцях та транспорті).

3. Створення туристичного мобільного додатку міста.

4. Використання QR-кодів на всіх туристичних об'єктах (у т.ч. музеях, парках, поруч з пам'ятниками тощо), які дозволяли б отримувати текстову, графічну, 3D-моделі, аудіо (аудіогіди) інформацію на багатьох мовах.

5. Єдиний туристичний квиток (City Tourism Card) на всі види транспорту, а також розгляд можливості впровадження Інтернет-картки туриста (наприклад, із використанням технології NFC на мобільних пристроях).

6. Розміщення веб-камер біля основних туристичних об'єктів міста (у т.ч. парків, скверів, пам'ятників і т.д.), а також розміщення інформації на стендах про той чи інший об'єкт на різних мовах (пріоритетними для України є українська, російська, англійська, німецька, французька та китайська) із QR-кодами.

7. Переобладнання всіх зупинок наземного громадського транспорту смарт-елементами англійською мовою про маршрут певного виду транспорту, карту маршруту, можливостей пересадок та час прибуття на зупинках громадського транспорту, використання електронних антивандальних сенсорних карт (із технологією Google maps), де споживач транспортної послуги може вибрати мову та спроектувати маршрут (переглянувши схеми транспорту), при цьому в режимі онлайн бачити пересування громадського транспорту по транспортним магістралям міста.

8. Встановлення в музеях електронних табло, де можна на різних мовах переглядати інформацію про той чи інший експонат музею (наприклад, Лувр, м. Париж), завантажити з допомогою QR-коду на смартфон аудіогід на іноземній мові, дізнатися про розташування готелів, ресторанів, туристичних об'єктів, залишити відгук тощо.

9. Взаємодія місцевої влади та громадськості з колективними засобами розміщення за допомогою електронних панелей, на яких гості могли б спроектувати свій маршрут та зберегти його на власному смартфоні, вибрати туристичний об'єкт, забронювати квитки, завантажити інформацію рідною мовою, залишити відгуки. Цей засіб дозволяє також забезпечити трансляцію по корпоративному (внутрішньому) телебаченню в готелях туристичної інформації про місто із можливістю вибору мови супроводу.

10. Забезпечення доступності туристичних об'єктів для маломобільної групи населення, а також осіб з фізіологічними вадами. Для цього інформаційні вивіски про туристичний об'єкт мають бути розміщені на різній висоті (для осіб з різним зростом), з використанням великого шрифту тексту, на найпопулярніших об'єктах мають бути вивіски із шрифтом Брайля.

11. Всі елементи смарт-дестинації повинні слугувати туристам та місцевому населенню [41].

Реалізація концепції «розумного міста» впливає на суміжні з туризмом галузі. Основні напрями і характеристика впливу представлені в табл. 3.1.

Зараз у всьому світі (і напевно це надовго) в моді активний відпочинок, здоровий спосіб життя, спорт, нові враження і культурне збагачення. У Одеси є своя неповторна атмосфера, яка приваблює туристів з ближнього і далекого зарубіжжя, але на сьогоднішній день цього недостатньо. Справа навіть не тільки в приїжджих, гостей міста. Самим одеситам катастрофічно не вистачає можливостей для активного відпочинку, оздоровлення та сімейного дозвілля

Місто відчуває також масу проблем у зв'язку з межами зростання - подальше розростання вшир шкодить інфраструктурі, створює транспортні складності. Вже сьогодні від краю до краю (від Таїровського житлового масиву до селища Котовського) місто розтягнувся майже на 20 км. Якщо подивитися на карту міста, то на ній немає помітного району, який зосередив би індустрію активного відпочинку, спорту, оздоровлення, розваг, і при цьому ще був би цікавий як природний об'єкт.

Таблиця 3. 1

Вплив реалізації концепції смарт-міста на суміжні з туризмом галузі

Галузь	Опис
Транспорт	Дублювання в наземному транспорті інформації англійською мовою і розміщення в середині транспорту, на його зупинках двомовних карт маршрутів та інтервалів руху (можливо електронних із можливістю складання маршруту і завантаження на смартфон). Звукове оголошення зупинок наземного громадського транспорту двома мовами. Розміщення на зупинках наземного транспорту табло із часом прибуття і назвою маршруту двома мовами де зрозуміло час прибуття (наприклад, такі технології використовують в Німеччині). Універсальний електронний квиток (City Tourism Card) - у т.ч. PayPass і Master Card, а також NFC. Інтернет-туристичний квиток.
Безпека	Розміщення в туристичних місцях веб-камер, які можна використовувати не тільки для швидкого пошуку і відвідування туристичного об'єкту, айв цілях безпеки. Впровадження муніципальної туристичної поліції, яка є в багатьох містах світу.
Енергоефективність	Основна частина культурних та туристичних об'єктів фінансується з міського бюджету, тому використання LED-освітлення важливо на вулицях та туристичних об'єктах. При цьому важливим є встановлення датчиків руху та автоматичних вимикачів.
Якість води	Якість води місцевих мешканців = якості води для туристів.
Відкрите управління	Використання платіжних систем (Visa та MasterCard) для достовірності туристичної статистики; сайту туристичної дестинації, мобільний додаток; рейтингів засобів розміщень на основі даних Tripadvisor, Booking.com та інших міжнародних платформ.
Екологічність	Реалізація неординарних екологічних рішень (світлодіодне освітлення, полив дощовою водою, вироблення електрики для підзарядки телефону через вправи на велотренажері, підзарядка смартфонів від лав із сонячними батареями, Wi-Fi та ін.). Приклад, - «Екопарк Нивки», м. Київ.

У силу сформованих проблем робочою групою з розробки стратегії сталого розвитку Одеси ще в 2008 році було розроблений стратегічний проект «екоміcто» - Одеський проект століття, який включає в себе наступні інструменти формування екоміста.

Головними рисами екологічно-свідомих городян є наступні:

Жителі екоміста віддають перевагу одноповерховим забудовам і максимальному озелененню.

Жителі екоміста здатні забезпечити себе всім необхідним, вони живуть з урахуванням майбутніх потреб, застосовуючи ресурсозберігаючі технології, даючи природі більше, ніж забирають.

Жителі екоміста активно використовують екологічно чисті джерела енергії і безвідходне виробництво (енергію вітру, дощову воду, перероблені продукти життєдіяльності і т. ін.).

Практичні способи створення екоміста («зелені» рішення):

Створення різних сільськогосподарських структур, городів у межах міста (в центрі або передмісті). Це скорочує шлях продуктів харчування від поля до столу. На практиці можна створювати або малі приватні землеробські ділянки, або більш масштабні виробництва (наприклад, вертикальні сільськогосподарські будівлі типу «агрохмарочосів»).

Використання поновлюваних джерел енергії: вітрогенераторів, сонячних батарей або біогазу, створеного зі стічних вод. Масштаби міста можуть забезпечити економічну доцільність і життєздатність таких джерел енергії.

Різні методи зниження необхідності кондиціонування повітря (великий попит на енергію), такі як посадка дерев і колірне освітлення поверхні, пристрій природних систем вентиляції, збільшення водних об'єктів та зелених зон до рівня не менше 20% від площі міста. Ці заходи спрямовані також на боротьбу з «ефектом теплового острова», викликаного великою кількістю бетону та асфальту, які роблять міські райони на кілька градусів теплішими, ніж навколишні сільські райони. Різниця сягає ввечері аж шести градусів за Цельсієм.

Покращення громадського транспорту і збільшення пішохідних зон для скорочення автомобільних викидів. Для цього потрібно зовсім інший підхід до планування міста, з продуманою інтеграцією ділових, промислових і

житлових зон. Дороги потрібно проектувати так, щоб водіння не викликало труднощів.

Оптимальна щільність забудови, щоб зробити громадський транспорт життєздатним, але уникнути створення міських островів тепла.

Зменшення розростання міст, пошук нових шляхів, що дозволяють людям жити ближче до роботи.

Зелені дахи

Транспорт з нульовим рівнем викидів.

Активний дім.

Стабільні міські дренажні системи.

Енергозбережні системи.

Ксероландшафтинг - садове і ландшафтне проектування зі збереженням чистої води.

Реалізація проекту створення розумного або екологічного міста в Одесі може передбачати впровадження наступних «зелених рішень».

Парк природи, спорту, відпочинку і розваг. Великий природний ландшафтний лиманно-степової парк (Ветланд-парк). Ветланд (водно-болотні угіддя) в усьому світі визнаються найціннішими об'єктами дикої природи, джерелами поновлення флори і фауни. В Одесі численні підтоплені обводнені райони в поєднанні з двома лиманами (Куяльницьким і Хаджибейський), полями фільтрації, Лузановськими озерами і Чорним морем представляють собою унікальну екосистему, багату рослинними і тваринними ресурсами.

При відповідному облаштуванні цей об'єкт може стати екопарках - об'єктом зеленого туризму, знайомства з дикою природою, улюбленим місцем відпочинку городян і гостей міста.

Цілорічний штучний тропічний парк. Пропонується проект створення закритого штучного (максимально наближеного до реальності) тропічного парку. Такий цілорічний об'єкт, насичений тропічної рослинністю, де можна поєднувати активний відпочинок з рекреацією, купаннями і зануренням в

атмосферу вічного літа на тлі сумовитих одеської пізньої осені, зими і ранньої весни.

Археологічний парк. Завдяки багаторічним дослідженням групи археологів-ентузіастів стало ясно, що наше місто знаходиться на місці найдавніших античних поселень та римської дороги, численні сліди яких приховані прямо під міськими будівлями, вулицями і бульварами. Такий парк буде мати величезне пізнавальне і виховне значення.

Морське прибережне транспортне сполучення («Морські трамвайчики»). Це спеціально обладнане плавальний засіб, призначене для пасажирських перевезень по воді. Маршрути, які налічують більше двох зупинок, послуги надаються строго за розкладом.

Комплексне вирішення завдань берегозахисту, вдосконалення рекреаційної та водно-туристичної інфраструктури. Поліпшення і розширення прибережної пляжно-оздоровчої системи і створення конкурентоспроможної інфраструктури водного туризму і рекреації представляють собою важливе завдання сталого розвитку Одеси. Це можна здійснити шляхом комплексної реконструкції берегозахисних споруд міста із застосуванням надводних переривчастих хвилеломів. Вони дозволять природним чином накопичувати і утримувати пляжного матеріалу, розширюючи при цьому пляжну зону, захистити від хвиль туристичні і пасажирські судна, і при цьому забезпечувати належний водообмін і якість водного середовища в прибережній зоні.

Проектна ідея «Канатне метро в Одесі» спрямована на вирішення проблем, що накопичилися транспортної системи міста, а також на підвищення якості обслуговування туристів, яка не вимагає зміни ситуації урбаністичного середовища, з урахуванням рельєфу місцевості, інженерно-геологічних умов, економіки та екології.

Багатофункціональний рекреаційний комплекс «Візантія» - ще один сміливий, сучасний і необхідний Одесі проект, розроблений в повній відповідності з принципами сталого розвитку завдяки оптимальному балансу

між екологічними, соціальними та економічними пріоритетами. Зелений оазис, розміщений в самому серці Одеської затоки, не тільки з'єднає транспортною магістраллю селище Котовського і історичний центр міста, а й виступить в ролі ще одного екопоселення, розміщеного на території стійко розвивається Одеси. Ініціатори даного проекту мають всі підстави вважати, що з часом «Візантія» стане такою ж візитною карткою Одеси, як вулиця Дерибасівська або Потьомкінські сходи [42].

Екологічний аспект грає все більшу роль в стратегіях містобудування у всьому світі. Мета- досягнення гармонії природного і штучного середовища, засоби безвідходного функціонування, замкнутий водооборот, використання поновлюваних джерел енергії, раціоналізація споживання, оптимізація транспортних систем, збереження сусідніх незайманих природних ландшафтів і високотехнологічних сучасних поселень, застосовуючи при цьому переваги і можливості трансферу екотехнологій.

На сучасному етапі для Одеси проект екоміста, що вміщає в себе синтез новітніх технологій, в т.ч. екологізованих, і навколишнього природного середовища, повинен відобразити конкурентні переваги міста і дати можливість зайняти йому гідне місце серед європейських міст.

Завдання перетворення Одеси в важливий світовий туристичний центр вимагає будівництва сучасної цілорічної рекреаційної, туристичної та соціальної інфраструктури. Особливий інтерес представляють високотехнологічні об'єкти активного відпочинку, вписані в природні ландшафти, цінні для людей, що черпають сили в спілкуванні з природою.

Подібна великомасштабна робота зумовлює системне узагальнення шляхом розробки спеціальної міської комплексної програми розвитку території міста Одеси. Така програма повинна стати логічним результатом відкритого конкурсу на національному і навіть міжнародному рівнях.

3.2. Сучасні технології озеленення великого міста

В даний час в умовах великих мегаполісів, де недолік рослинності починає серйозно позначатися на міському мікрокліматі, де практично відсутні площі для посадки зелених насаджень, озеленення дахів є одним з дієвих, а часто єдино можливих способів міського озеленення. Екологія міста багатьма абсолютно неправильно ототожнюється тільки з завданнями охорони навколишнього середовища. Для поліпшення умов життя в місті важливо мати на його території великі зелені масиви - і на додаток до існуючих, і натомість забудованих, на штучно створених поверхнях. Живі рослини на міських дахах - прекрасний символ екологічного оздоровлення міського середовища, на жаль, ще недостатньо і несміливо сприймається архітекторами і будівельниками.

Величезні площі дахів промислових, житлових і громадських будівель, підземних споруд є незамінний резерв міських територій. Використовуватися вони, звичайно, можуть по-різному: для автостоянок, посадкових майданчиків для вертольотів, розміщення господарських блоків або інженерно-технічних пристроїв (що в основному і відбувається на експлуатованих покрівлях), але можуть стати і свого роду штучним підставою для садів, бульварів, скверів та інших об'єктів ландшафтної архітектури міста. Одночасно вони захистять конструкції покрівлі будівель від пошкоджень, підвищивши їх зносостійкість. Не менш важливо і те, що поглинаючи вологу, рослини зменшують навантаження на зливову каналізацію і в результаті це зможе запобігти катастрофічні паводки і повені. [43]

Розміщення на даху справжнього саду вимагає дотримання певних умов. Йдеться, зокрема, про здатність конструкції витримати загальне навантаження, про надійність самого даху, про наявність певного нахилу

покрівлі, про оптимальну ізоляції. Повинні бути забезпечені умови не тільки при поливі, але і при проливним дощем.

В даний час озеленення дахів стало модною і затребуваною послугою. Однак запропонувати її своїм клієнтам можуть далеко не всі компанії, що спеціалізуються на створенні ландшафтного дизайну. Це пов'язано з тим, що роботи з озеленення даху припускають копітку попередню роботу, а також ретельне дотримання технології робіт. Та й не кожен клієнт зможе дозволити собі таку розкіш, так як зведення «зелених дахів» - дорогий процес.

Не потрібно забувати про те, що при цьому зачіпаються питання безпеки експлуатації будівлі: навантаження на дах і фундамент будівлі, захист даху від проникнення в неї коріння рослини, пристрій системи водовідведення та ін. [44]

Озеленення дахів з успіхом застосовується в багатьох містах світу. У далекому минулому подібні сади створювалися для обраних, вони були приналежністю тільки дуже багатих людей. Сади на дахах з року в рік стають все більш популярними в нашій країні. Вони влаштовувалися вже в далекій давнині і мали найрізноманітніше архітектурно-планувальне рішення.

Починаючи з середини XX ст. з'явилися нові передумови пристрою садів на дахах, цьому сприяла висока урбанізація міст, дефіцит міської території, їх висока вартість, а також погіршення екологічної ситуації. [43]

Хвиля захоплення експлуатованими покрівлями на початку XX ст. прокотилася по всій Європі, чому, безумовно, сприяли теоретичні праці та проекти найвизначніших архітекторів і містобудівників. У багатьох країнах будівництво висячих садів почало набувати масового характеру, особливо завдяки справжньої революції у виробництві водостійких синтетичних матеріалів і замінників природного грунту.

Сади на дахах, що прийшли до нас з глибини століть, стають в наші дні свого роду знаменням часу, однією з нагальних потреб суспільства в його прагненні до екологічно чистому довкіллю і тому - однієї з найважливіших завдань сучасної архітектури. [45]

Починаючи з кінця XX - початку XXI століття тенденції садово-паркового будівництва зазнали деяких змін.

У цей період ландшафтні дизайнери стали доповнювати штучний ландшафт природними елементами. Стали розвиватися парки на рекультивованих територіях (кар'єрах, ярах), почали вводитися штучні елементи формування рельєфу, наприклад геопластика.

Почали створюватися транспортні та інженерні комунікацій у природному та міському середовищі. З'являються численні розв'язки доріг, мости, канали. [46]

Розробляються озеленені території спеціального призначення. Створюються виставкові, спортивні комплекси, аквапарки. З'явилися сади і парки однофункціональні, тематичні.

Прагнення максимально звільнити ландшафт від забудови, розміщуючи споруди під землею. Велика частина приміщення закрита зверху газоном, квітами, відкрита лише та частина будівлі, де необхідне сонячне світло. Зазвичай він проникає через спеціальні заглиблення або світлові дворики, які не видно з боку. За допомогою загущених заростей, що розташовуються по периферії саду, відвідувач позбавляється від урбанізованого фону. Створюються міні-парки. Такі парки, а точніше сади, розміщуються в великих архітектурних комплексах, розглядаються як нерозривність людської культури і природи.

Рослини, висаджені на дахах будівель, дійсно можуть компенсувати втрату вуличної рослинності, але тільки при дотриманні деяких правил. Екологічні рішення все більш привертають сучасну архітектуру. Крім використання сонячних батарей і інших енергозберігаючих технологій, входить в традицію розміщувати на дахах і балконах грунтову підкладку і садити там корисні або декоративні рослини. Вважається, що зелене «покривало» покращує теплоізоляцію, захищає від дощу і очищає повітря, будучи заміною зеленим насадженням, які довелося вирубати заради будинків. [44]

Загальновідомо, що покриття сучасних будівель, перегріваючись в жарку пору до 80 ° С, випромінюють не тільки тепло, а й шкідливі летючі речовини, і це значно погіршує стан повітряного басейну міста, надаючи негативний вплив на його клімат. Ці, здавалося б, неминучі для сучасного міста явища можуть бути значно зменшені саме за рахунок озеленення дахів. Велика також різниця між температурою у верхніх поверхах приміщень і в саду на даху будівлі, на рівні озелененої поверхні. Вона становить до 17-18 ° С, що особливо відчутно в жарку погоду, і це теж свідчить про переваги озеленення дахів. Рослини на дахах сприяють зменшенню запиленості. У спекотні дні потоки повітря з пилом затримуються в кронах дерев і чагарників, що мають шорстку поверхню листя. Навіть в сухому стані невеликі смуги газону з чагарником вловлюють з проходять над ними потоків повітря до 50% пилу, а при поливі і зволоженні рослин ефект ще вище. Рослинний шар, крім того, зменшує і шкідливі електромагнітні випромінювання, захищаючи конструкції покрівлі і від ультрафіолетових променів. Не слід забувати і про те, що одночасно він може служити додатковим утепленням покрівлі і оберігає її від механічних пошкоджень. Дослідженнями доведено також значний шумозахисні ефект озеленених дахів, кілька знижується, але не усуває взимку. Тільки за рахунок рослин на дахах можна досягти зниження шумового фону в межує забудові від 2 до 10 децибел. Зрозуміло, наскільки це важливо для районів, розміщених поруч з авіаційними трасами і великими магістралями. Повільне випаровування вологи підвищує вологість повітря. При цьому відбувається природне очищення води, що повертається в повітро-і водооборот в природі. Рослини очищають повітря від мікробів, поглинаючи вуглекислий газ, токсичні гази і пил, і збагачують його киснем. Теперішні городяни, які живуть у верхніх поверхах висотних будівель, що працюють в більшості випадків в таких же умовах, в значній мірі позбавлені безпосереднього контакту з живою природою. Вони відчувають неприємні відчуття «відірваності» від землі і одночасно певний візуальний дискомфорт, що виникає при огляді

неестетичних дахів міської забудови. Упорядковані даху-сади можуть і в такому, суто візуальному плані зняти негативні емоції. Якщо ж використовувати озеленені даху для відпочинку, прогулянок, спілкування, спорту, виховання дітей, то це зможе збагатити життя новим змістом. Відпочинок і праця серед рослин, безумовно, покращують і здоров'я, і психологічний стан людини, наближаючи його до природи. [46]

Термін «зелений дах» може також використовуватися при облаштуванні дахів з використанням передових «зелених» технологій, також як при використанні сонячних батарей і фотогальванічних модулів. Зелені дахи називають ще еко-дахами і живими покрівлями. Зелений дах - це унікальний спосіб додати своєму будинку неповторний вигляд, висловити свою індивідуальність і підкреслити почуття стилю власників будинку.

Конструкції будинків і їх плоских покрівель впливає на їх ландшафтні рішення, насамперед розташуванням колон або інших опор, так як високу рослинність краще розташовувати над опорами. З ними ж поєднується і пристрій зливостоків. Огорожа садів на дахах краще робити у вигляді суцільних парапетів, високих, але з можливістю огляду красивих панорам і пейзажів, якщо вони є.

Сади на дахах в даний час дуже різноманітні за формою, архітектурно-ландшафтного оформлення, функціональним призначенням. Для їх створення використовуються дахи житлових будинків, супермаркетів, гаражів, складів, станцій техобслуговування, кінотеатрів і ін. Вони, перш за все, підрозділяються на експлуатовані і неексплуатовані. [45]

Неексплуатовані (екстенсивні) сади на дахах призначені для запобігання будівлі від надмірної сонячної радіації, а також для поліпшення екологічних параметрів навколишнього простору. Плоскі експлуатовані дахи набувають все більшої популярності у всьому світі. Особливо актуальним є використання вільних площ дахів в умовах великих міст, де вартість землі надзвичайно висока. Експлуатовані (інтенсивні) даху можуть застосовуватися для організації пішохідних зон, літніх кафе, автостоянок,

садів і т.п. Причому, створення садів на дахах-терасах, через дефіцит озеленених територій в рівні землі, стають важливим композиційно-просторовим компонентом не тільки об'ємно-планувальної, але і містобудівної структури. [44]

Сьогодні набирає темп котеджне і садибне будівництво також привертає концепція створення дахів-терас і не тільки для цілей відпочинку, але і для сільськогосподарської діяльності. Крім соляріїв, веранд і оранжерей на дахах-терасах можуть бути споруджені теплиці і продуктивні сади, які використовують тепло будинку для посиленої вегетації рослин.

У сучасних «зелених дахах» шар грунту, який, як відомо, володіє значною вагою, часто замінюють спеціальним шаром грунтового штучного субстрату, який добре поглинає і накопичує вологу і легший.

Озеленення слід здійснювати тільки спеціально виведеними для цих цілей сортами рослин. Для посадки великих рослин можуть створюватися рослинні ями або шахти, які розміщуються всередині горища (або технічного поверху). Це дає можливість при необхідності забезпечити обігрів кореневої системи, залишаючи рослини зимувати на даху. [43]

Нові технології пристрою «зелених дахів» включають цілий комплекс будівельних робіт. Це рішення питань гідроізоляції, пристрій дренажного шару з необхідною фільтрацією. Гідроізоляція укладається на розділяє шар вільної укладанням і являє собою бітумно-полімерну мембрану, яка армована нетканим поліефірним волокном з безперервною ниткою і забезпечена спеціальними добавками, що перешкоджають проникненню кореневої системи рослин в покриття. Гідроізоляційний шар приварюється полум'ям пальника з відворотом (примиканням) на вертикальні поверхні на висоту, не менше ніж на 20 см перевищує рівень грунту. Мембранний килим укладається внахлест на 10 см, з'єднувальні шви запаюються полум'ям пальника. Другий шар мембранного килима того ж типу укладають на підставу, зрушуючи край мембрани щодо попереднього покриття на 50 см. Поверх мембранного покриття сухим способом укладається гранулярний шар

(товщиною не менше 15 см) з керамзиту або дрібного гравію фракції 7-18 см. Слідом за дренажним шаром укладається фільтраційний шар з нетканого поліефірного волокна, що перешкоджає засміченню дренажу. Потім на робочу поверхню укладається грунт і після цього здійснюється посадка рослин. Однак слід мати на увазі, що при інтенсивному озелененні навантаження, включаючи насичення дощовою водою, може становити 500-600 кг / м2. це повинно враховуватися в статичному розрахунку при проектуванні і братися до уваги при додатковому озелененні. [42]

Озеленити дах можна двома способами: інтенсивним або екстенсивним. Інтенсивний спосіб озеленення більше підходить для офісів, де є вихід на дах, і люди можуть у вільний від роботи час відпочити там. Для приватних будинків, альтанок на дачі, відкритих терас, які не мають доступ на дах, застосовують екстенсивне озеленення. При такому способі для зеленого покриття зазвичай вибирають газонні трави й почвопокривні рослини - ломикаменю, наприклад. Можна підібрати рослини таким чином, що вони будуть цвісти і радувати око майже цілий рік.

Рослини використовувані для екстенсивних живих дахів зазвичай низько і швидко зростаючі, стійкі до висихання і мають волокнисту кореневу систему (для збереження шарів даху), не вимагають частого поливу і добрив, не вимагають догляду і не повинні виділяти алергени. Зазвичай використовують низько ростуть багаторічні, дикі квіти і мох. Для посадки можна використовувати траву в "рулонах", що скорочує час. Така трава може бути розгорнута прямо на грунті.

Основу асортименту високих рослин в саду на даху все ж складають чагарники, масштаб яких найбільше відповідає масштабу простору такого саду. Серед листопадних віддають перевагу чагарниках, що дає тривалий декоративний ефект з тим, щоб раннецветущие рослини влітку відрізнялися цікавою листям, а взимку - або своєрідною графікою гілок, або забарвленням кори. Чагарники можуть забезпечити зміну колірних акцентів в саду з весни

до осені. Цьому сприятиме велика кількість сонячного світла на відкритих просторах саду. Можна підібрати і витривалі рослини для затінених куточків.

Добре адаптуються до особливих мікрокліматичних умов на дахах: клен віяловий, ясенелистий, горобина звичайна та борошниста, акація біла, форзиція поникла, сумах пухнастий, рододендрони, ялівець, кіпарісовкі. Для озеленення доцільно також використовувати невибагливі, гірські, почвопокривні рослини: ломикаменю, седуми, що стеляться чагарники, карликові дерева та ін. Слід зазначити, що рослини на дахах відчувають перегрів від надмірної інсоляції і теплового впливу будівель, схильні до вимерзання через незначну товщини грунту, а також відчувають значні вітрові навантаження.

Ідея створення зеленого даху на будівлі торгового комплексу не нова. У періодичній пресі часто публікуються статті про різні проекти садів на дахах. В одній з них розповідалося про будинки в Норвегії, які протягом сотень років були покриті дерном. На них росте пшениця або овес. На деяких дахах торф, квіти і трава перемішані всі разом, і лише на небагатьох дахах ростуть невеликі дерева. При виборі об'єкта проектування необхідно керуватися наступними параметрами: висотність будівлі, достатня площа для проектування, стабільна динаміка відвідуваності, вільний вхід на об'єкт.

Для виконання дизайн-проекту були проведені попередні дослідження:

- фотографування об'єкта,
- обміри,
- складання плану,
- аналіз конструктивних особливостей зведення «зелених дахів» для даного об'єкта
- формулювання проектних завдань, визначення основних напрямків роботи.

Спочатку був здійснений виїзд на об'єкт. Були виконані обміри та фотографування вибраної ділянки проектування. Аналіз ситуації показав, що для облаштування газону і квіткових бордюрів потрібно реконструкція деякої

частини парковки, знесення кількох паркувальних місць, що потрапляють в зону проектування. Буде потрібно ізоляція ділянки від іншої частини парковки. В область проектування потрапляє пожежний гідрант.

Таким чином, вся інформація була проаналізована з позицій зручності, технологічності, економічності і краси проектованого об'єкта для досягнення внутрішньо узгодженої просторово-цілісної системи зеленого даху.

Розроблений проект реконструкції і оформлення даху ТРЦ відповідає естетичним, функціональним, ергономічним, технологічним, економічним вимогам, що пред'являються до подібних об'єктів. Представлений проект стилістично гармонійний. В основу конструкції покладено прямокутник. Рослини доповнюють композицію і пом'якшують геометрію конструкцій.

Проектування квітника - дуже відповідальне і захоплююча справа. Потрібно уявляти собі, як квітник буде виглядати з плином часу, тому для клумб обрані рослини, який не міняє кардинально свій зовнішній вигляд.

Так само важливі розміри і конфігурація листя і квітів, висота рослин, колірна гамма. Відповідність їх розмірів розмірам і висоті ємностей. Для того, щоб уникнути площинного рішення композиції були підібрані рослини різної висоти. Враховувалася і біологічна сумісність рослин. Посухостійкі, солнцелюбівие.

Перелік рослин для квіткової композиції:

Туя корейська (лат. Thuja koraiensis) - дерево висотою до 8-9 м або, частіше, розпростертий чагарник. Пагони сильно стислі, плоскі, зверху світло-зелені, знизу сіруваті. На нижньому боці пагонів хвоя святкове, майже сріблясте. Шишки еліптичні, овальні, довжиною 8 мм, коричневі.

Мак східний (лат. Papaver orientale) - багаторічна трав'яниста рослина. Цвіте в червні - липні.

Ірис сибірський (лат. Íris) Квітки ірисів дуже своєрідні: у них немає чашолистків і пелюсток. Форма квітки близька до будови орхідеї. Оцвітина - трубчастий, з шестіраздельним відгином. Іриси квітнуть з кінця травня і до липня. Іриси відрізняються високою зимостійкістю, до грунту невибагливі,

але не переносять сильно зволоженою грунту, тому їх краще висаджувати на схилах. Квіти вирощують на одному місці до семи років.

Індійський лотос (лат. Nelumbo nucifera) - квітки лотоса великі, 25-30 см в діаметрі, і високо піднімаються над водою на прямий квітконіжці. Вони володіють слабким, але дуже приємним ароматом. Листя, що підносяться над водою, розташовані на прямостоящих черешках, мають воронковидну форму і крупніше плаваючих - до 50-70 см в діаметрі.

Перелік матеріалів для обробки ділянки:

Пісковик - гірська порода осадового походження. Піщані пласти тисячоліттями пресуються під власною вагою. В результаті чого утворюється піщаник - шаруватий камінь, частинки якого пов'язані оксидами металів, що наділяє його високою твердістю і неповторними малюнками. Пісковик має масу аргументів на користь його вибору: екологічно чистий, камінь не володіє радіоактивним фоном, інертний, не вбирає вологу і має приголомшливу морозостійкість, здатний витримати до 200 циклів заморожування - розморожування, довговічний.

Граніт - має високу міцність на стиск і морозостійкістю. Граніт, так само як і більшість інших щільних магматичних порід, володіє високим опором стиранню. Граніти дуже різні за кольором, залежному в основному від забарвлення польового шпату, які можуть бути білими, сірими, жовтими, рожевими, червоними.

Щебінь декоративний - матеріал, що отримується в результаті природного руйнування або дроблення гірських порід, а також шляхом дроблення штучних матеріалів (бетону, асфальту, цегли і т.д.). Головними фізичними характеристиками щебеню є міцність щебеню, його радіоактивність, морозостійкість, розмір і форма зерна і ін.

Металізований пластик - являє собою паперово-шаруватий пластик, який має декоративну поверхню, яка може бути дзеркальною або імітувати срібло, золото або бронзу. Його поверхня може бути як гладенькою, так і шорсткою або покритою будь-яким текстурованим візерунком.

Характеризується високою стійкістю до ударів; значною термостійкістю; різноманітністю колірної гамми; широким вибором фактур поверхні.

Кошторис виконаний на основі прайс-листів студії флористики і ландшафтного дизайну «Біла акація», м. Одесса

Таблиця 3.2

Техніко-економічне обгрунтування

№	Найменування робіт	Единица измерения	Кількість	Вартість (грн.)
1	Вызов дизайнера, изучение участка			5000
2	Планировка участка	$м^2$	112	200000
3	Строительные работы	$м^2$	112	100000
4	Установка мебели			10000
5	Стоимость газона	$м^2$	50	10000
6	Посадка газона	$м^2$	50	30000
7	Стоимость контейнерных растений	шт.	400	120000
8	Установка контейнерных растений	$м^2$	50	30000
9	Стоимость кустарника	шт.	1	1000
10	Посадка кустарника на искусственной почве	$м^2$	2	5000
11	Устройство декоративного водоёма	$м^2$	10	300000
12	Стоимость природного камня	$м^3$	300	300000
13	Облицовка природным камнем	$м^3$	300	500000
Итого:				1611000

ВИСНОВКИ

Сталий розвиток міста це процес постійного перетворення якісних та кількісних характеристик регіональної соціо-еколого-економічної системи, спрямованого на досягнення динамічної рівноваги між суспільством, економікою та довкіллям, що забезпечує при цьому добробут нинішніх та майбутніх поколінь з дотриманням рівноважності, збалансованості, гармонійності, стабільності, конкурентоспроможності та безпеки регіону.

Для забезпечення сталого розвитку міст необхідно визначити які проблеми потребують вирішення та прийняття відповідних рішень, для забезпечення сталого розвитку міст. У першому розділі ми розглянули екологічні складові благоустрою міського середовища

У містобудуванні існує багато теорій і рекомендацій, що відповідають нормам і правилам, які передбачають основні положення містобудівного характеру, але і це не виключає необхідність дбайливого ставлення до природи, до зміни екологічної ситуації на певній території у результаті втручання містобудівників. Значення і ступінь впливу різних факторів на стан навколишнього середовища в місті наведено на слайді.

Усі містобудівні рішення (економічні питання, рішення планувальної структури, системи транспорту, культурно-побутового обслуговування, озеленення та ін.) приймають з урахуванням природнокліматичних особливостей регіону, міста, окремої конкретної території, з урахуванням глибокого вивчення даних і прогнозування наслідків використання території з визначеною господарською метою.

Необхідно брати до уваги джерела забруднення в місті; аналіз природних умов, що сприяють нагромадженню і розсіюванню забруднення; районування території за ступенем забруднення середовища; розробку планувальних і технологічних заходів щодо охорони середовища.

Зниження температури повітря можна здійснювати за рахунок посадки дерев і чагарників, фарбування будинків у світлі кольори, скорочення площі асфальтових поверхонь, використання в якості покриття матеріалів із кращими санітарно-гігієнічними показниками.

Екологічна ефективність прийнятих рішень забезпечується: елементами благоустрою у вигляді спеціальних споруд уздовж транспортних магістралей, протидіючих шкідливим впливам з боку магістральних зон (створення протишумових, газових, пилових бар'єрів уздовж транспортних магістралей); елементами благоустрою в житлових кварталах у вигляді спеціальних споруд, які створюють екологічний захист від локальних впливів; снігових, шумових, газових, пилових, а також забезпечуючих оптимальний мікроклімат й інсоляцію території, зокрема, дитячих установ, дитячих ігрових майданчиків; збереження природних ландшафтів поблизу існуючих водойм, насаджень, рельєфу з максимальним укріпленням контактних ділянок озеленення; виносом за межі дворового простору всіх інженерно-технічних споруд (автостоянок, трансформаторних підстанцій, майданчиків для сміттєзбиральників).З розробкою та прийняттям Програм сталого розвитку міст або так званих «Місцевих порядків денних». пов'язані надії на досягнення тривалого сталого розвитку міст. Це, як правило, комплексний план, не обмежений в часі. Його відмінність від будь-яких відомих програм у тому, що він побудований на центральній ідеї забезпечення екологізації, якій підпорядковані всі інші питання. Це дозволяє бачити в комплексі проблему забезпечення сталого розвитку та своєчасно обмежувати широкий вплив окремих міських галузей, що може вести до несталості.

Рекомендований склад програми сталого розвитку населеного пункту складається із таких компонентів:

1. Декларація про необхідність сталого розвитку міста;

2. Поради керівництву і жителям міста про політику, спосіб життя і дії, що забезпечують сталий розвиток;

3. Розділи програми по конкретних напрямках життя і діяльності людини в місті;

4. Короткий опис індикаторів, що показують досягнення сталого розвитку міста;

5. Підтвердження прийняття програми усіма органами влади та схвалення її жителями.

Для розробки стратегії сталого розвитку та вибору «зелених рішень», спрямованих на вирішення проблем міста, можна виділити наступні показники чи "індикатори" сталого розвитку.

1. Задоволеність населення – частка міських жителів, задоволених станом довкілля міста.

2. Фінансування екологічних заходів – частка бюджетних й інших коштів, спрямованих на вирішення екологічних проблем.

3. Пасажирські перевезення – кількість пасажирів, перевезених електричним транспортом і частка їх у загальноміських перевезеннях.

4. Доступність зелених зон – частка площі зелених насаджень у загально міській території і частка жителів міст, які проживають на віддалі не менше 300 м від громадських зелених насаджень.

5. Якість повітря – результати аналізів забруднення повітря і кількість днів у році, коли середні рівні забруднення такими забруднювальними речовинами, як оксид вуглецю, двоокис азоту, пил і т. д, – не перевищують гранично допустимі норми.

6. Шумове забруднення – частка населення, яке піддається підвищеним рівням шуму вдень, ввечері і вночі.

7. Якість поверхневих вод – за результатами аналізу.

8. Якість питної води – частка проб, що відповідає стандартам.

9. Споживання природних ресурсів – середнє споживання питної води, гарячої води, електроенергії, газу, теплової енергії і т.д. на одного мешканця на добу і на рік.

10. Стійкість землекористування – частка нового будівництва у зелених зонах, частка забруднених і закинутих земель.

11. Стійкість управління навколишнім середовищем – частка (кількість) організацій, які прийняли і використовують екологічні процедури управління.

12. Здоров'я городян – показники захворюваності, зумовлені станом довкілля: холерою, вірусним гепатитом, кишковими розладами тощо.

13. Продукція, яка сприяє стійкості – частка екологічно чистої продукції у загальному споживанні.

Таким чином, можна сказати, що сталий розвиток міста це процес постійного перетворення якісних та кількісних характеристик регіональної соціо-еколого-економічної (СЕЕ) системи, спрямованого на досягнення динамічної рівноваги між суспільством, економікою та довкіллям, що забезпечує при цьому добробут нинішніх та майбутніх поколінь з дотриманням рівноважності, збалансованості, гармонійності, стабільності, конкурентоспроможності та безпеки регіону.

На сучасному етапі розвитку суспільства досить актуальним є питання впровадження ідеології Smart-city, що виражає прагнення до поєднання сучасних підходів до розвитку міст (забезпечення сталого розвитку, розвиток місцевої демократії, переорієнтацію на розвиток людського та соціального капіталу) на основі можливостей сучасних електронних технологій. Важливим питанням на сьогодні є дослідження питання фінансової активізації сталого розвитку міст та регіонів на основі сучасних електронних технологій.

Технологічні, економічні, екологічні та соціальні цілі слід розглядати компонентами рівнів чи складових концепції «розумного міста». Таким чином, модель «розумне місто» може бути втілена в життя за умови формування:

– «розумної економіки» (“smart economy”) – інтелектуальної економіки або досягнення стану конкурентоспроможності міста, що досягається через

розвиток підприємництва, створення коворкінг-центрів; формування інфраструктури для поширення економічної інформації тощо;

– «розумних працівників» (“smart people”) – формування високоінтелектуальних людських ресурсів за рахунок підвищення рівня доступу до професійної підготовки для різних груп мешканців міста, створення системи безперервного навчання (місто як центр обміну знаннями), розвитку міських бібліотек, забезпечення доступу до комп’ютерів та Інтернету тощо;

– «розумного способу життя» (“smart living”) – підвищення якості життя мешканців міста за рахунок розширення культурної пропозиції міста, вдосконалення системи освіти та охорони здоров’я, підвищення безпеки тощо;

– «інтелектуального управління» (“smart governance”) – інтелектуальне управління передбачає не лише удосконалення процесів функціонування органів державного та муніципального управління, але й реальне забезпечення участі громадян у процесі прийняття рішень в місті;

– «інтелектуальної мобільності» (“smart mobility”), що стосується сфери транспорту за рахунок застосування інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечить модернізацію громадського транспорту, доступу до високоякісних послуг міської інфраструктури, розширення зони wi-fi;

– «інтелектуального навколишнього середовища» (“smart environment”), що передбачає моніторинг якості стану навколишнього середовища, сучасних систем виробництва енергії, термомодернізації будівель, збільшення міських зелених зон, розвитку сучасних систем водопостачання та каналізації.

Основний сенс створення концепції “Smart city” пов’язаний з необхідністю забезпечення в найближчому майбутньому високої якості життя суспільства за рахунок використання передових технологій, що передбачають насамперед безпечне, економічне, екологічне функціонування всіх підсистем життєдіяльності міста. Досягнення статусу розумного міста

вимагає провадження системних реформ у секторі державних послуг, транспорту, будівництва, житлово-комунального господарства, енергетики, медицини, торгівлі, соціальної підтримки громадян, безпеки, фінансів тощо. На практиці концепція розумного міста – це застосування нових технологій у будівництві будинків і споруд, застосування нових матеріалів, трансформація методології і процесів управління містом, використання сучасних інформаційних технологій для зростання ефективності місцевих органів влади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546) URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12

2. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12

3. Водний кодекс України. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80

4. Земельний кодекс України URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14

5. Кодекс України Про надра URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80

6. Лісовий кодекс України URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12

7. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки URL:http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v7_84400-84

8. Планування і благоустрій міст : навч. посібник. для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) – «Будівництво» / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний, Т. О. Черноносова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2011. 191 с.

9. Пономарев И.П. Инженерное благоустройство городских территорий. К.: Вища школа, 1989. 120 с.

10. Губіна М.В. Основи містобудівного моніторінгу і менеджменту Харків: ХДАМГ, 2001. 80с.

11. Горохов В.А. Инженерное благоустройство городских территорий и населенных мест.М.: Стройиздат, 1994. 457 с.

12. Гусаков В. Довідник. Регулювання використання забудови територій населених пунктів (зонінг) К.: Держкоммістобудування України, 1996. 85с.

13. Губіна М.В. Формування житлової забудови в містах. К., 1994. – 136 с.

14. Экология города: Учебник / [под общ. редакцией Ф.В. Стольберга]. К.: Либра, 2000. 464 с.

15. Крижановская Н.Я. Архитектурно-ландшафтные принципы проектирования жилых территорий. К.: УМК ВО, 1990 123 с.

16. Фомін І.О. Основи теорії містобудування. К.: Наукова думка, 1994. 190 с.

17. Повестка дня на XXI век / Глава 7. Содействие устойчивому развитию населенных пунктов URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/ conventions/agenda21_ch7.shtml.

18. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию URL:: http://www.un.org/ru/ documents/decl_conv/ declarations/decl_wssd.shtml.

19. План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию.– A/CONF.199/20 URL: http://www.un.org/russian/ conferen/ wssd/docs/plan_ wssd.pdf.

20. Будущее, которого мы хотим. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 66/288. NY: UN Distr.: General. 11.09.2012. 68 с. URL: http://daccess-dds-ny.un.org/ doc/UNDOC/ GEN/ N11/ 476/12/PDF/N1147612. pdf?OpenElement.

21. Постанова Верховної Ради України Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1359-14

22. Лісовський С.А. Проект доповіді до конференції ООН зі сталого (збалансованого) розвитку Ріо+20. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2012. 60 с.

23. Тетиор А.Н Устоичивое развитие города. URL: http://www.leadnet.ru/tet/t10.htm

24. Герасимчук З.В. Стимулювання сталого розвитку регіону: теорія, методологія, практика : монографія / Герасимчук З.В., Поліщук В.Г. Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2011. – 516 с.

25. Marciniak K. Applying knowledge grid models in smart city concepts / K. Marciniak, M. Owoc // Proceedings of the 6th Knowledge Cities World Summit, KCWS, Lookus Scientific, 2013. – P. 238–244.

26. Общегородская информационная система SEA Smart City URL: https://www.sea.com.ua/smart-city

27. Київ – смарт-сіті URL:http://www.kyivsmartcity.com

28. Київський метрополітен: офіційний сайт URL: http://www.metro.kiev.ua/node/5198

29 .Екологічна мережа як шлях до відтворення екологічної стабільності URL:www.novaecologia.org/voecos-316-4.html.

30. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного й ландшафтного різноманіття: Міжнародний документ від 25 жовтня 1995 р. : URL: http://zakon.rada.gov.ua.

31. Ващишин М.Я. Юридичні ознаки екологічної мережі як об‘єкта правового регулювання // Порівняльно-аналітичне право. 2014 . № 1. С. 127–130.

32. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки. – Закон України // Урядовий кур’єр. – 2000. – №37 ; Орієнтир. – 2000. – №207. – С. 3–16.

33. Закон України «Про екологічну мережу України» (ст. 3) м. Київ, 24 червня 2004 року N 1864-IV. URL: : http://zakon.rada.gov.ua.

34. Про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу : Указ Президента України від 11 червня 1998 р. № 615/98 . URL: http://zakon.rada.gov.ua.

35. Звіт про хід виконання Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України за 2013 р. URL:http://www.menr.gov.ua.

36. Кагало О.О. Розбудова екологічної мережі в Україні : принципи, проблеми, перспективи. / О.О. Кагало // Збірник Матеріалів дев'ятої наукової конференції молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 1–2 жовтня 2009). – Л. : Інститут екології Карпат НАН України, 2009. – С. 10–13.

37. Звіт про хід виконання Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України за 2015 рік URL : https://menr.gov.ua/news/31220.html

38. Олейниченко В. Д. Екологічна мережа як шлях до відтворення екологічної стабільності // Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Том 1. – С. 233–236. – URL : http://eco.com.ua/.

39. Малюга В. М. Принципи формування екологічної мережі України URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2012_1_10.

40. Кагало О.О. Розбудова екологічної мережі в Україні : принципи, проблеми, перспективи. / О.О. Кагало // Збірник Матеріалів дев'ятої наукової конференції молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 1–2 жовтня 2009). – Л. : Інститут екології Карпат НАН України, 2009. – С. 10–13.

41. Buhalis D. Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience through Personalisation of Services / D. Buhalis, A. Amaranggana // Information and Communication Technologies in Tourism 2015. ENTER 2015 Proceedings of the International Conference in Lugano. - Switzerland: Springer International Publishing, 2015. - P.377-390.

42. 15 мест, которые нужно изменить в Одессе URL: https://mayak.org.ua/news/15-places-that-should-be-changed-in-odessa/

43. Хромов Ю.Б. Внешнее благоустройство и озеленение жилых комплексов. Л.: Стройиздат, 1969. 160 с.

44. Белочкина, Ю.В., Искусство ландшафтного проектирования, Ростов-на-Дону, Феникс, 2006 г., 192 стр.

45. Юрина, О.П., Освещение сада, Кладезь-букс, Москва, 2008 г., 200 стр.

46. Титова, Н., Сады на крышах, Москва, Олма-пресс, 2006 г., 150 стр.