

Хмельницький національний університет  
Гуманітарно-педагогічний факультет  
Кафедра екології та біологічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА  
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти


Природоорієнтовані рішення для сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади

Галузь знань – 10 «Природничі науки»

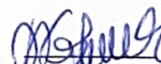
Спеціальність – 101 «Екологія»

ДРЕКОЛ. 020048.01.13.00


Виконав: здобувач 4 курсу  
група ЕКОЛ-20-1

 Денис РИМАР


Керівник

 Людмила КАЗІМІРОВА

Нормоконтролер

 Сергій ШЕВЧЕНКО

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри екології  
та біологічної освіти  
13 червня 2024 р.

 Наталія МІРОНОВА

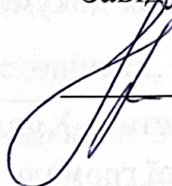
Хмельницький 2024

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний  
Кафедра – Екології та біологічної освіти  
Освітній рівень – перший (бакалаврський)  
Галузь знань – 10 «Природничі науки»  
Спеціальність – 101 «Екологія»  
Освітньо-професійна програма – «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології  
та біологічної освіти  
Наталія МІРОНОВА  
17 квітня 2024 року



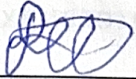
## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ Римару Денису Валерійовичу

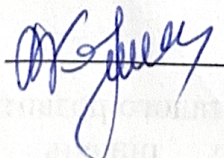
- Тема роботи: Природоорієнтовані рішення для сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади Хмельницької області.  
керівник роботи Казімірова Людмила Павлівна, доцент кафедри екології та біологічної освіти, к. б. н.  
Затверджено наказом ректора університету від 15 лютого 2024 року № 8.
- Строк подання студентом роботи на кафедру 12 червня 2024 року.
- Вихідні дані до роботи:
  - Глобальний стандарт природоорієнтованих рішень Міжнародної спілки охорони природи.
  - Методологія та приклади природоорієнтованих рішень на сайті Всесвітнього фонду дикої природи.
  - Наукова література та джерела про Хмельницьку міську територіальну громаду.
- Зміст пояснювальної записки:
  - Природоорієнтовані рішення як запорука сталого розвитку (поняття, типи, глобальний стандарт природоорієнтованих рішень МСОП, каталог природоорієнтованих рішень МСОП).
  - Загальна характеристика Хмельницької міської територіальної громади (соціально-економічні умови; природні умови; оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату).
  - Природоорієнтовані рішення для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) дипломної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1 Природоорієнтовані рішення як запорука сталого розвитку (поняття, концепція, типи та категорії, значення, переваги та вигоди, розвиток в міжнародних документах та розробках)	з 10.05 до 15.05	Виконано
2 Загальна характеристика Хмельницької міської територіальної громади (соціально-економічні дані, природні умови, оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату)	з 18.05 до 24.05	Виконано
3 Природоорієнтовані рішення для покращення стану довкілля та адаптації до зміни клімату для Хмельницької міської територіальної громади	з 25.05 до 30.05	Виконано
4 Оформлення роботи	до 12.06	Виконано

Дата видачі завдання: 10 травня 2024 р.

Здобувач  Денис РИМАР

Керівник  Людмила КАЗІМІРОВА

## АНОТАЦІЯ

Тема – Природоорієнтовані рішення для сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади

Автор – студ. ЕКОЛ-20-1 Д. В. Римар

Керівник – доцентка кафедри екології та біологічної освіти, кандидат біологічних наук Л.П. Казімірова.

Дипломна робота викладена на 48 сторінках, містить 1 таблицю, 10 рисунків та перелік джерел посилання, що включає 34 джерела.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ, ХМЕЛЬНИЦЬКА МІСЬКА ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА.

В роботі розглянуто природоорієнтовані рішення як запоруку старого розвитку міст; охарактеризовано Хмельницьку міську територіальну громаду та дано оцінку вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату; запропоновано природоорієнтовані рішення для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади.

12 червня 2023 року



Денис РИМАР

## ЗМІСТ

	С.
Вступ .....	5
1 Природоорієнтовані рішення як запорука сталого розвитку міст .....	7
1.1 Поняття і типи природоорієнтованих рішень.....	7
1.2 Глобальний стандарт природоорієнтованих рішень Міжнародної спілки охорони природи .....	10
1.3 Каталог природоорієнтованих рішень Міжнародної спілки охорони природи .....	15
2 Характеристика Хмельницької міської територіальної громади .....	18
2.1 Соціально-економічні умови .....	18
2.2 Природні умови .....	20
2.3 Оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату .....	23
3 Природоорієнтовані рішення для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади .....	27
Висновки.....	39
Перелік джерел посилання.....	42

## ВСТУП

Актуальність теми. Постійний цивілізаційний розвиток, активні урбанізаційні процеси населених пунктів, надмірна експлуатація природних ресурсів сприяють тому, що людина втручається у довкілля понад міру, через що зазнає багатьох негативних наслідків і катастроф природного характеру.

З метою зміни підходів у сфері взаємодії людини та довкілля людство постійно генерує нові підходи та концепції для досягнення цілей сталого розвитку.

Однією із останніх таких концепцій є природоорієнтовані рішення, тобто дії, які дозволяють змінити активність людини за допомогою використання властивостей природи, і це сприяє попередженню настання негативних наслідків та сприяє вирішенню багатьох соціально-економічних проблем.

Концепція природоорієнтованих рішень враховує вплив природних процесів на та економічні, соціальні та екологічні аспекти розвитку суспільства, базуючись на основній ідеї, що природа є складною системою, в якій усі елементи взаємодіють між собою.

Залученні громадськості до процесу прийняття таких рішень, врахування потреб, інтересів та думок мешканців міст є одним із основних принципів природоорієнтованих рішень.

Хмельницька міська територіальна громада постійно розвивається, а тому стає все складніше вивчати питання пов'язані з проблемами охорони довкілля, що і визначає актуальність теми дослідження щодо впровадження природоорієнтованих рішень для сталого розвитку громади.

Метою роботи є обґрунтування необхідності впровадження природоорієнтованих рішень для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади.

Відповідно до мети завданнями проведеного дослідження є:

- розглянути природоорієнтовані рішення як запоруку сталого розвитку міст;
- охарактеризувати соціально-економічні та природні умови Хмельницької міської територіальної громади;
- оцінити вразливість міста Хмельницького до проявів зміни клімату;
- запропонувати природоорієнтовані рішення для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади.

Об'єкт дослідження: сталий розвиток Хмельницької міської територіальної громади.

Предмет дослідження: природоорієнтовані рішення для вирішення актуальних екологічних проблем та сталого розвитку Хмельницької міської територіальної громади.

Методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, порівняння, узагальнення, аналогія, висновки).

Практичне значення роботи полягає у тому, що отримані результати дослідження можуть бути використані фахівцями органів місцевого самоврядування Хмельницької міської територіальної громади для прийняття відповідних управлінських рішень щодо впровадження природорієнтованих рішень для вирішення актуальних екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку громади, а також громадськості для усвідомлення шляхів вирішення локальних екологічних викликів.

# 1 ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ ЯК ЗАПОРУКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

## 1.1 Поняття і типи

Природоорієнтовані рішення (ПОР), англійською мовою – Nature Based Solutions (NBS) – поняття, що пояснює сталий менеджмент, стаке управління й використання природних ресурсів для подолання актуальних суспільних викликів.

Термін «природорієнтовані рішення» увійшов до наукової та загальної термінології наприкінці 2000-х років, як узагальнене поняття щодо підходів, які покладаються на природні системи або природні процеси для вирішення актуальних суспільних проблем [1; 2].

«Природоорієнтовані рішення (nature-based solutions) – дії, спрямовані на захист, збереження, відновлення, стаке використання і управління природними або зміненими наземними, прісноводними, прибережними та морськими екосистемами, які в ефективний і адаптивний спосіб сприяють вирішенню соціальних, економічних і екологічних викликів. ПОР впливають на добробут людей, послуги екосистем і їхню стійкість, а також мають переваги для біорізноманіття» [3; 4]. Це визначення було схвалене на п'ятій сесії Асамблеї Організації Об'єднаних націй з навколишнього середовища (UNEA), яка відбулась у березні 2022 року як результат розуміння великого потенціалу природоорієнтованих рішень для досягнення цілей міжнародних конвенцій та угод, які спрямовані на сталий розвиток та охорону довкілля.

Концепція про природоорієнтовані рішення для впровадження Цілей сталого розвитку та ефективної боротьби з наслідками зміни клімату і природних катастроф була широко проанонсована на 15-й Конференції сторін Рамкової конвенції ООН з питань зміни клімату (2009 рік, Копенгаген, Данія) і включена до Глобальної програми МСОП (Міжнародного союзу охорони природи, IUCN) у 2013 році [5].

Отже, 2009 рік вважається роком, коли про природоорієнтовані рішення почали сприйматися як концепція, яка «поєднує засновані на екосистемних послугах адаптацію та пом'якшення наслідків зміни клімату, зменшення ризику катастроф та розвиток Зеленої інфраструктури» [5].

Природоорієнтовані рішення – це спосіб задовольнити нагальні потреби людини та подолати суспільні виклики за допомогою природи, у дружній до неї спосіб.

У 2016 році на Всесвітньому конгресі Міжнародної спілки охорони природи було дано визначення природоорієнтованим рішенням «як дії щодо захисту, сталого управління та відновлення природних і модифікованих екосистем, що ефективно та адаптивно вирішують суспільні проблеми, забезпечуючи добробут людини і біотичне різноманіття» [6], що демонструє рисунок 1.1.



Рисунок 1.1 – Природоорієнтовані рішення як дії що вирішують суспільні проблеми людства, тим самим забезпечуючи добробут людини і біотичного різноманіття [7]

Такі рішення сприяють підвищенню сталості суспільства, громад і домогосподарств до кліматичних змін, стихійних явищ і катастроф, ризиків пов'язаних з нестачею продовольства та води тощо, а також є простими й економічно доцільними і вигідними.

Розрізняють три типи природоорієнтованих рішень [8; 9]:

– тип 1: мінімальне втручання в екосистеми – ПОР не передбачають жодного втручання в екосистеми або ж мають мінімальне втручання (охорона мангрових лісів прибережних районів задля зниження ризиків природних кліматичних катастроф; захищені морські зони для збереження біотичного різноманіття разом з можливістю соціально-економічного розвитку населення;

– тип 2: незначні втручання в екосистеми та ландшафти – ПОР відповідає управлінським підходам, які розробляють сталі й багатофункціональні екологічні системи та ландшафти (з екстенсивним або ж інтенсивним менеджментом). Покращує результати визначених екосистемних послуг (інноваційне планування сільськогосподарських ландшафтів; збереження певних видів дендрофлори і підвищення генетичного різноманіття для підвищення стійкості лісових екосистем до надзвичайних ситуацій. Цей тип ПОР пов'язаний з іншими природоорієнтованими концепціями – органічне сільське господарство, агроекологія та еволюційноорієнтоване лісівництво.

– тип 3: екстенсивне управління екосистемами – ПОР передбачає екстенсивне управління екологічними системами або навіть створення нових екологічних систем (штучні екосистеми з на зелених дахах та фітостінах). Цей тип пов'язаний з концепціями «блакитної» та «зеленої» інфраструктури і цілями відновлення сильно пошкоджених або забруднених територій та озеленення населених місць.

– гібридні рішення: існують в рамках згаданих трьох типів.

## 1.2 Глобальний стандарт природоорієнтованих рішень Міжнародної спілки охорони природи

Глобальний стандарт природоорієнтованих рішень [7] схвалений Всесвітньому конгресі Міжнародної спілки охорони природи (МСОП), що відбувся в 2020 році (Марсель, Франція). Глобальний стандарт для природоорієнтованих рішень МСОП є результатом об'єднання зусиль та знань понад 800 експертів з усього світу.

Стандарт має на меті надати усім користувачам зручний кейс для розробки та верифікації ПОР. Цей документ служить механізмом для розробки послідовних підходів до проектування та перевірки конкретних результатів, орієнтованих на ПОР. За допомогою Глобального стандарту враховується якість дизайну та виконання, а результати можна відстежувати та пов'язувати з глобальними цілями сталого розвитку. Використання Глобального стандарту посилює довіру та є засобом взаємодії, насамперед, під час спілкування з інвесторами, та іншими зацікавленими сторонами. Окрім того, використання Глобального стандарту допомагає використовувати результати втілення ПОР як спосіб виявлення прогалин у прийнятих рішеннях [4; 7; 8].

Глобальний стандарт МСОП не є обов'язковим, а фасилітаційним. Він покликаний допомогти фахівцям-практикам у проектуванні, оцінці, а також масштабуванні природоорієнтованих рішень через [4]:

- встановлення єдиної основи для визначення ПОР (тобто які рішення вважаються ПОР);
- сприяння позитивним змінам довкілля шляхом покращення ширшої практики впровадження ПОР і підтримки при створенні відповідної нормативно-правової бази для ПОР.

Глобальний стандарт визначає, що рішення є природоорієнтованим, «якщо воно відповідає таким критеріям [4; 7]:

– критерій 1: природорієнтовані рішення мають успішно вирішувати суспільні проблеми; критерій потребує чіткого визначення суспільної проблеми (або кількох), яку вирішує ПОР;

– критерій 2: природорієнтовані рішення мають бути комплексними і враховувати взаємозв'язок екосистем і соціальної та економічної діяльності на різних рівнях; кожен етап впровадження ПОР розробляється з обов'язковим урахуванням просторових факторів та впливів, який це ПОР може спричинити на соціальні, економічні та екологічні процеси на різних рівнях (місцевому, регіональному або національному);

– критерій 3: впровадження природорієнтованого рішення повинно сприяти збереженню та відновленню біотичного різноманіття й цілісності екосистем;

– критерій 4: природорієнтовані рішення має бути економічно доцільними; Оцінка вигод від впровадження ПОР повинна враховувати як прямі економічні вигоди, так і непрямі (наприклад, культурна, естетична цінність);

– критерій 5: впровадження природорієнтованих рішень повинні відбуватися інклюзивно і прозоро, з урахуванням точки зору усіх зацікавлених сторін, особливо тих, які не мають великого впливу, а також для забезпечення реальної відповідальності та зацікавленості тих, кого стосується прийняття ПОР;

– критерій 6: природорієнтовані рішення повинні враховувати компроміси між досягненням основної мети та іншими інтересами, які важливі для суспільства загалом; Цей критерій стосується урахування балансу компромісів, які завжди є невід'ємною частиною прийняття більшості рішень щодо управління природними ресурсами (у тому числі, включаючи баланс між коротко- і довгостроковими потребами). Такі компромісні рішення потрібно приймати у цілковито прозорий та відкритий спосіб і через консенсус усіх зацікавлених сторін;

– критерій 7 – впровадження та управління природорієнтованими рішеннями повинно відбуватися в адаптивний спосіб на основі наукових даних. Практичне впровадження природорієнтованих рішень поєднується з постійним навчанням, і це сприяє вдосконаленню конкретного природорієнтованого підходу;

– критерій 8: природорієнтовані рішення є сталими в довгостроковій перспективі та впроваджуються у діючому юридичному полі, сприяючи їх інтеграції в державну політику. Досягається шляхом узгодження ПОР з програмно-нормативними документами, регіональними, національним та глобальними зобов'язаннями.

Усі критерії, які складають Глобальний стандарт МСОП для природорієнтованих рішень, взаємопов'язані (рисунок 2.2).

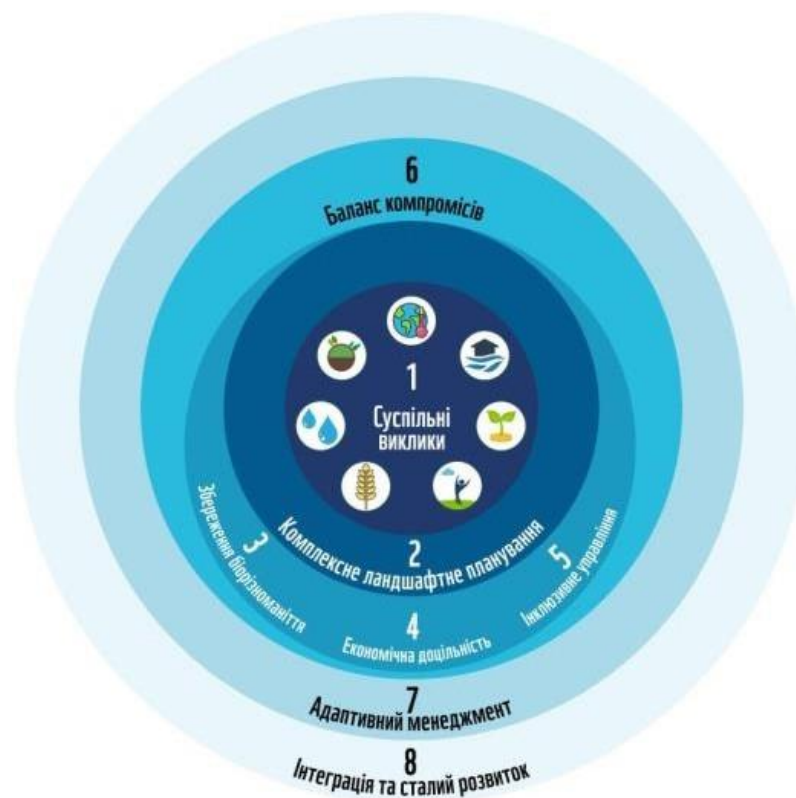


Рисунок 2.2 – Взаємозв'язок критеріїв Глобального стандарту МСОП для природорієнтованих рішень [7]

Міжнародним стандартом МСОП можуть користуватися усі бажаючі. Корисним є інструмент для самооцінки на предмет відповідності ПОР критеріям та індикаторам МСОП [8]. Його можна застосовувати як перед впровадженням ПОР, або ж під час впровадження чи опісля. Цей інструмент може допомогти покращити прийняте ПОР, а також ефективно поділитися досвідом з іншими [7].

Концепція ПОР базується на інтегрованому підході до вивчення та вирішення актуальних проблем довкілля. Цей підхід використовує такі науки як екологія, географія, соціологія і економіка тощо для отримання комплексного розуміння природних процесів і явищ та їх взаємодії з соціально-економічним розвитком [1].

Екологія є однією з визначальних наукових дисциплін, яка досліджує взаємодію між живими організмами та середовищем їх існування. Вона надає фундаментальні знання про структуру та функціонування екологічних систем, взаємозв'язки між організмами та їх вплив на екологічний баланс довкілля. Використання екологічних принципів та екологічних підходів дозволяє оцінити вплив антропогенної діяльності на природні ресурси та допомагає визначати оптимальні й раціональні шляхи їх використання [9].

Географічні дослідження сприяють зрозумінню просторової організації еко- і геосистем, а також взаємозв'язків між ландшафтами (природно-територіальними комплексами) та суспільством. Географія досліджує розподіл природних ресурсів, кліматичні умови, геологічні, гідрологічні, кліматичні та інші особливості, що впливають на природні процеси. Такі дослідження сприяють встановленню зв'язків між довкіллям та соціально-економічними системами, прогнозувати можливі наслідки різних сценаріїв їхнього розвитку [10].

Економіка в контексті ПОР оцінює природні ресурси та послуги екосистем, економічний вплив природних ресурсів та процесів на соціальну економіку та розробляє методики оцінки екологічної ефективності ПОР. Підходи економіки довкілля дозволяють врахувати оціночну вартість

природних ресурсів, збалансовувати економічні та екологічні цілі й розробити інструменти для ефективного стимулювання сталого використання ресурсів. Мова йде про екологічну економіку, економіку довкілля, циркулярну економіку, біоекономіку.

Соціологія в контексті ПОР досліджує взаємодію між людиною та довкіллям. Соціологія вивчає сприйняття та усвідомлення суспільством нагальних екологічних проблем, мотивацію та поведінку людей щодо довкілля, соціальні виміри використання природних ресурсів та екопрактик. Такі дослідження сприяють розумінню соціальних факторів, що впливають на успішність впровадження природоорієнтованих рішень та розвиток екологічно свідомого суспільства [11; 12].

Ці науки взаємопов'язані в рамках концепції ПОР, сприяючи розумінню складних екологічних проблем та розробці ефективних стратегій управління природними ресурсами [1].

В Україні термін природоорієнтовані рішення ще недавно не був інтегрований у національному законодавстві на державному, регіональному та місцевому рівнях. Сьогодні цей підхід вживається у «Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року» [13]. Закріплення поняття ПОР у законодавстві сприятиме тому, що суспільство буде розуміти його значення, суть, основні вимоги та характеристики, а також критерії, і процедури застосування. Це стало можливим через урегулюванню цих питань на законодавчому рівні [14].

Природоорієнтовані рішення є цінним і економічно ефективним засобом відновлення порушених природних комплексів та антропогенних ландшафтів, який сприятиме й соціальному та економічному розвитку територіальних громад. Запровадження ПОР сприятиме:

- створенню різноманітних важливих та цінних блага для громад;
- забезпеченню довгострокових соціально-економічних здобутків, які з часом збільшуються у вартості та масштабах, підтримуючи сталий розвиток громади;

- залученню місцевих громад до відновлення порушених земель, надаючи їм можливості для працевлаштування;
- покращенню адаптації громади до негативних наслідків зміни клімату та стихійних лих;
- відродженню автентичних ландшафти та природні екосистеми;
- виконанню зобов'язань України у рамках міжнародних угод, пов'язаних із охороною довкілля і кліматом (Паризька угода, Куньмінсько-Монреальська Глобальна рамкова програма збереження біорізноманіття тощо).

### 1.3 Каталог природоорієнтованих рішень Міжнародної спілки охорони природи

Під егідою Міжнародної спілки охорони природи сформовано уніфікований каталог природоорієнтованих рішень, їх реєстр, приклади, значення, суть, основні вимоги та характеристики, а також критерії і процедури застосування описують численні видання та сайти [15–18].

Ідентифікаційні коди відображають багатогалузеві характеристики природоорієнтованих заходів.

Сільське господарство:

- A01 – луки та пасовища;
- A02 – буферні (протиерозійні) смуги та живопліт;
- A03 – чергування культур;
- A04 – контурно-смугове землеробство;
- A05 – поєднання культур (ущільнена сівба та посадка в міжряддях);
- A06 – нульовий обробіток ґрунту;
- A07 – поверхневий обробіток ґрунту;
- A08 – рослинний покрив;
- A09 – рання сівба;
- A10 – традиційне терасування;

- A11 – господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки;
- A12 – зниження кількості особин тварин на одиницю площі;
- A13 – мульчування.

Лісове господарство / лісництво:

- F01 – лісові прибережні буферні зони;
- F02 – збереження лісових насаджень у верхів'ях водойм;
- F03 – залісення водозборів та супутньо-пластових вод;
- F04 – цільове висаджування рослин для «уловлювання» опадів;
- F05 – конверсія землекористування;
- F06 – невиснажливе та неперервне лісокористування;
- F07 – «водочутливе» кермування;
- F08 – належне проєктування доріг та потокових переправ;
- F09 – ставки для акумулювання осадових порід;
- F10 – грубі деревні відходи;
- F11 – міські лісопарки;
- F12 – дерева в межах міських територій;
- F13 – конструкції для контролю пікових потоків у господарських (керованих) лісах;
- F14 – поверхневі схиліві стоки в заболочених лісах.

Гідроморфологія:

- N01 – басейни та ставки;
- N02 – відновлення водно-болотних угідь та управління ними;
- N03 – відновлення заплав та управління ними;
- N04 – відновлення вигинів і звивин русла річок;
- N05 – ренатуралізація русла;
- N06 – відновлення сезонних потоків та повторного зв'язку між ними й рікою;
- N07 – повторне з'єднання стариць та подібних елементів;
- N08 – ренатуралізація матеріалу річкового ложа;
- N09 – вилучення дамб та інших поздовжніх перешкод;

- N10 – природна стабілізація берегових зон;
- N11 – усунення захисту берегів річок;
- N12 – відновлення озер;
- N13 – відновлення природних шляхів інфільтрації до ґрунтових вод;
- N14 – ренатуралізація польдерів.

#### Впорядкування міських територій:

- U01 – зелені дахи;
- U02 – збирання дощової води;
- U03 – проникна поверхня;
- U04 – дренажні канали (валоканави);
- U05 – канали та потічки (струмки);
- U06 – фільтраційні (муловідловлювальні) смуги;
- U07 – каналізаційні колодязі;
- U08 – інфільтраційні траншеї;
- U09 – дощові сади;
- U10 – водосховища місцевого стоку (протипаводкові водосховища);
- U11 – ставки для відстоювання стічних вод;
- U12 – інфільтраційні басейни» [15–17].

Науково-популярні видання показують проекти ПОР для різних бюджетів, масштабів реалізації та зацікавлених сторін. Місцеві мешканці можуть створити міські городи, компостери, дощові садки, фітостіни, простори біорізноманіття. Органи місцевого самоврядування можуть зацікавитися масштабними проєктами про екодуки, дощові парки, відновлення заплав і меандрів річок

Ідеї ПОР для урбоєкосистем допоможуть адаптувати міста до інтенсивних опадів і затоплень, аномальної спеки, підтримати місцеве біотичне різноманіття та раціонального використовувати ресурсний потенціал громади [19–22].

## 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

### 2.1 Соціально-економічні умови

Хмельницька міська територіальна громада (далі – Хмельницька ОТГ, Хмельницька міська об'єднана територіальна громада, Хмельницька міська ТГ, громада) утворена 12.06.2020 року під час адміністративно-територіальної реформи України 2015 року. Територія Хмельницької ТГ, згідно з адміністративно-територіальним устроєм України, ввійшла до складу Хмельницького району Хмельницької області [23].

Площа громади – 492,821 км<sup>2</sup>. Населення громади станом на 2021 рік складає 293,5 тис. осіб.

Громада утворена з 6 старостинських округів [23; 24].

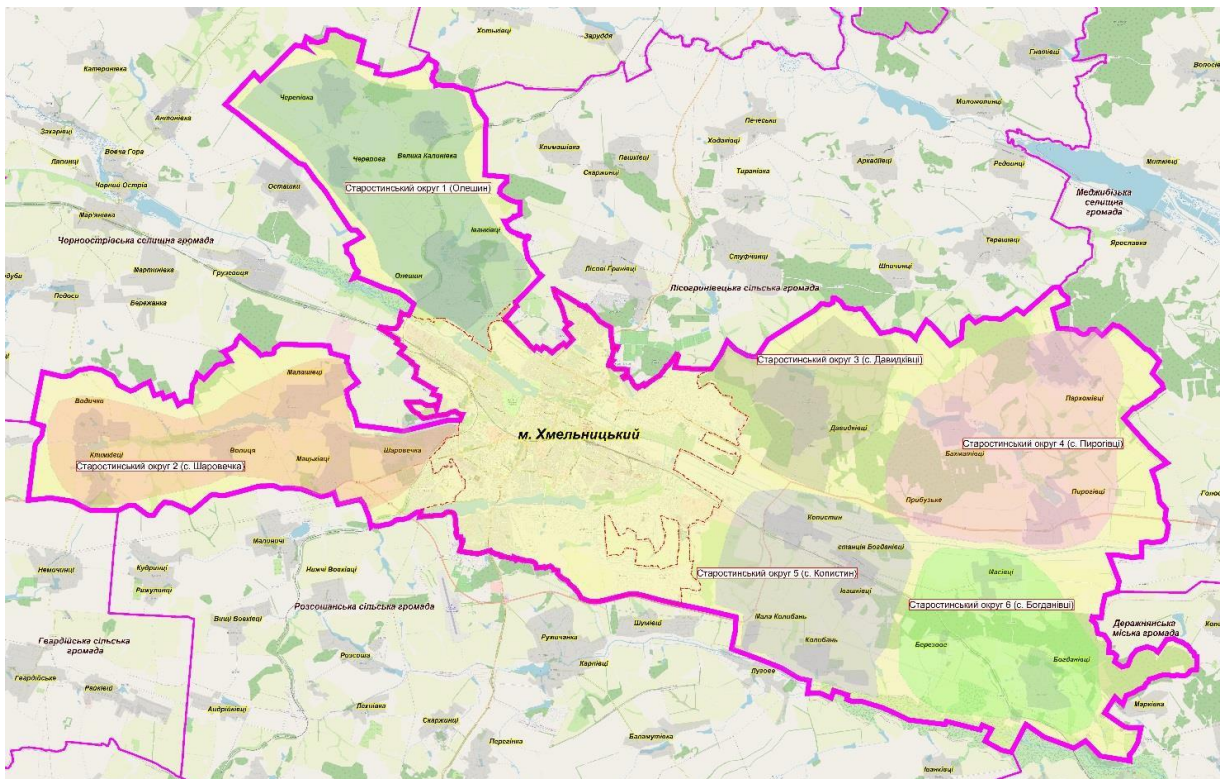


Рисунок 2.1 – Карта Хмельницької міської об'єднаної територіальної громади [23]

Хмельницька міська ТГ об'єднала такі ОТГ: Хмельницьку міську раду обласного значення, Богдановецьку сільську раду колишнього Деражнянського адміністративного району, а також Копистинську, Олешинську, Шаровечківську сільські ОТГ та Водичківську, Давидковецьку сільські ради Хмельницького району.

Новоутворена громада включає місто Хмельницький, селище Богданівці і 23 села: Бахматівці, Березове, Водички, Велика Калинівка, Волиця, Давидківці, Івашківці, Іванківці, Колибань, Климківці, Копистин, Мала Колибань, Масівці, Малашівці, Мацьківці, Олешин, Пирогівці, Пархомівці, Прибузьке, Черепова, Черепівка, Шаровечка [23; 25].

Територія Хмельницької міської ТГ поділяється на такі зони за функціональним призначенням [24]:

- селітебну (міська і сільська забудова);
- сільськогосподарську;
- промислову;
- рекреаційну (зелені насадження, лісові масиви, парки, сквери, водойми, об'єкти природно-заповідного фонду).

Характерною особливістю земель Хмельницької міської громади є їх забудовна диференціація, яка полягає в тому, що поруч із щільно забудованими територіями у місті Хмельницькому, існують периферійні території, які є малозабудованими, або не забудовані взагалі.

Економічний розвиток Хмельницької ОТГ є підприємства, які працюють у галузях промисловості, сфері торгівлі та послуг, сільському господарстві, будівництві, логістиці, інформаційних технологіях [23; 25].

Виробничу діяльність здійснюють підприємства та підприємство, які орієнтовані на виробництво продуктів харчової та хімічної промисловості, машинобудування, металообробки, товарів легкої промисловості, целюлозно-паперової і видавничої (друкованої) продукції, будівельних матеріалів, реклами тощо.

Аграрний сектор Хмельницької міської ОТГ спеціалізується на вирощуванні зернових культур (озимої і ярої пшениці, ярого ячменю, кукурудзи), технічних культур (ріпаку, сої, цукрових буряків тощо). Домогосподарства займаються вирощуванням фруктів, овочевих культур та картоплі.

Загальна кількість домогосподарств на території сільських населених пунктів громади становить 9392 одиниць, які обробляють більше 3 тис. гектарів землі.

Тваринництво розвивається за такими напрямками: молочне скотарство, птахівництво, свинарство.

Навчальні заклади міської громади представлена широкою мережею дошкільних (54 одиниць), загальноосвітніх (51 одиниць різного типу), 4 позашкільних навчально-виховних установ, 9 закладів вищої освіти та 6 закладів професійно-технічної освіти.

На території Хмельницької об'єднаної територіальної громади знаходяться 923 пам'ятки культури, а також 122 об'єкти культурної спадщини. В громаді є 66 закладів культури (бібліотеки, спеціалізовані навчальні мистецькі заклади, клуби, музеї тощо) [23; 25].

В Хмельницькій громаді діє 12 дитячо-юнацьких спортивних шкіл, 21 підлітковий клуб за місцем проживання, Центр соціальних служб для сім'ї, дітей та молоді, тощо [25].

## 2.1 Природні умови

Геологія, орографічні та ґрунтові умови. Територія Хмельницької громади знаходиться в межах Східноєвропейської платформи та Подільської височини [26].

За схемою фізико-географічного районування України територія громади розташована на Східно-Європейській рівнині, у зоні широколистяних лісів, Західно-Українського краю, Західно-Подільської

височинної області, Красилівсько-Ярмолинецького фізико-географічного району.

Грунти. Грунтовий покрив території громади утворився під впливом як природних так і антропогенних чинників. На більшій частині території громади ґрунти представлені урбоземами. Найменш перетворені ділянки знаходяться на територіях природно-заповідного фонду громади, у її зелених зонах, поблизу водних об'єктів.

Природними ґрунтами є чорноземи (типові, опідзолені та їх різновидності) та темно-сірі опідзолені ґрунти; у заплавах річок поширені болотні ґрунти. Зазначені ґрунти відносяться до слабколужних, у них вміст гумусу є середнім, вміст рухомих форм мінерального, а також лужно-гідролізованого азоту є недостатнім, відзначається вміст рухомих форм калію та фосфору як високий. Для урбоземів міста Хмельницького характерна нейтральна реакція (від РН 7,0 до РН 7,2), вміст гумусу до 6 %.

Клімат. Клімат на території громади атлантико-континентальний. Характеристика кліматичних умов наведена за даними спостережень метеорологічної станції «Хмельницький: АМСГ».

Середня температура за рік складає плюс 6,8 °С; Абсолютна максимальна температура повітря становить мінус 32 °С, абсолютна максимальна температура повітря складає 32 °С вище нуля.

Середньорічна відносна вологість повітря – 78 %, середньорічна кількість опадів – 566 мм (в теплий період 415 мм, в холодний 153 мм).

Через тенденції глобального потепління клімату і зміг глобального клімату спостерігаються відхилення від вищезгаданих кліматичних показників [24; 27].

Водні ресурси. Поверхневі води громади представлені річками Південний Буг, Кудрянка (або Самець), Плоска, Вовк (що є правими притоками Південного Бугу). За територією міста, з півночі, в межах громади протікають ліві притоки річки Південного Бугу – річки Зінчиця і Зелена. На території громади є невеличкі озера, багато різних малих водотоків (струмки,

потічки), штучні водойми (ставки і водосховища). Водні об'єкти громади демонструє рисунок 2.2.

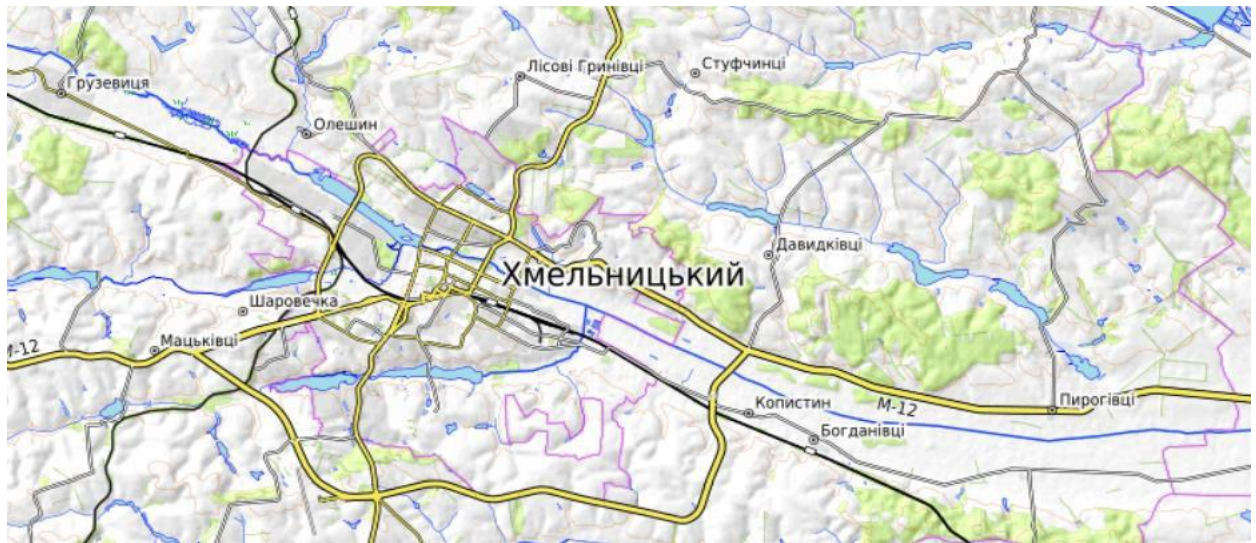


Рисунок 2.2 – Схема гідрологічної мережі Хмельницької міської ТГ [27]

Усі річки мають змішаний тип живлення. Поверхневі води належать до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Вміст іонів  $\text{HCO}_3^-$  для усіх річок громади є домінуючим (від  $193 \text{ мг/дм}^3$  до  $500 \text{ мг/дм}^3$ , середньорічний складає до  $290 \text{ мг/дм}^3$ ) та змінюється незначно. Територія Хмельницької громади належить до гідрологічної області Волино-Подільського артезіанського басейну.

Рослинний покрив Хмельницької територіальної громади сформувався на природних евтрофних боліт та заплавах лісів річки Південного Бугу та його численних приток. Ними є біловербові, ясеневі-липові і вільхові ліси). Тепер трапляються лише невеличкі залишки цих лісів, болота у більшості осушені.

На території Хмельницької міської територіальної громади виявлено лісову, лучну, болотну, водну, прибережно-водну, рудеральну та сегетальну типи рослинності.

Рішенням тридцять четвертої сесії Хмельницької міської ради № 37 від 9 жовтня 2019 року було затверджено схему екологічної мережі міста Хмельницького [27; 28].

### 2.3 Оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату

Викиди парникових газів та кліматичні зміни на території Хмельницької ОТГ. Зміна клімату – це глобальний процес і проявляється як на території України, так і на території Хмельницької області та Хмельницької об'єднаної територіальної громади зокрема. Це проявляється, передусім, у зміні значення середньорічної температури повітря, яка повільно зростає.

За даними В. О. Балабух [28] протягом останніх десятиліть у місті Хмельницькому відмічається стійких ріст приземної температури повітря порівняно з кліматичною нормою – середня температура зросла на плюс 0,9 °С, максимальна – на плюс 0,7 °С, мінімальна – на плюс 0,8 °С, що демонструє рисунок 2.3.

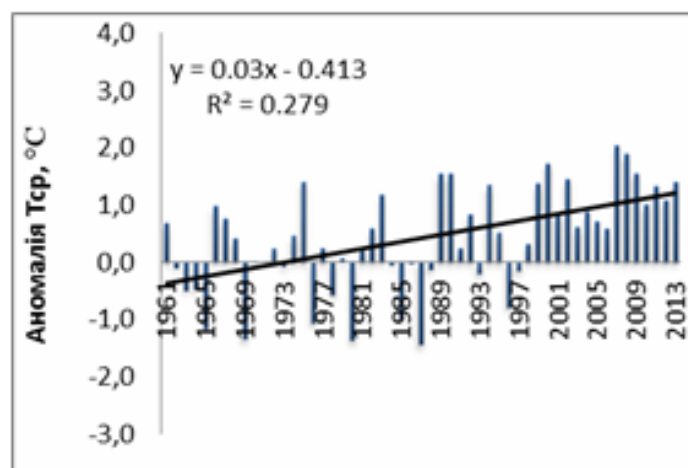


Рисунок 2.3 – Зміна середньої температури повітря у місті Хмельницькому порівняно з кліматичною нормою [29]

Протягом року зростання температури є нерівномірним – середні та максимальні температури найсуттєвіше зростають влітку – на плюс 1,3 °С, мінімальні температури найсуттєвіше підвищилися у зимовий період – на плюс 1,2 °С та влітку – на плюс 1,1 °С.

Зміни температурного режиму території міста призвели до зростання тривалості періодів активної вегетації морозостійких та теплолюбних рослин.

Згідно проєкції зміни кліматичних умов у Хмельницькій області на 2021–2050 рр. відносно 1981–2010 рр. слід очікувати зростання середньої та максимальної температури повітря на плюс 1,0 °С, мінімальної – на плюс 1,1 °С.

Кількість опадів протягом останніх десятиліть практично не змінилася, проте спостерігається зміна характеру випадання опадів та перерозподіл їх кількості за сезонами. На фоні майже незмінних середніх сум опадів відмічається погіршення умов зволоження території – зменшується кількість днів з дощами та зростає кількість злив. Спостерігаємо значне відхилення сумарних значень опадів від норми, особливо теплої пори року, коли вони інколи мають зливовий характер. Великі літні зливи нерідко призводять до катастрофічних паводків. Останні роки стали засушливими і суми опадів становили від 370 мм на рік до 415 мм на рік. Найбільша тривалість бездощового періоду склала біля двох місяців.

На сьогоднішній день у Хмельницькій громаді досить чітко проявляється глобальна зміна клімату – зафіксований ріст температури повітря (максимальної, мінімальної, середньої); спостерігається зміна характеру випадання опадів, а також прослідковуються зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення кліматичних сезонів.

На сьогодні зміна клімату – є не лише екологічною, але й економічною та соціальною проблемою, які тісно пов'язані з засадами сталого розвитку, дотриманням прав людини, безпечним життям і здоров'ям, станом довкілля загалом.

В таблиці 2.1 представлені результати оцінки вразливості Хмельницького до прояву зміни клімату, проведені фахівцями Національного гідрологічного центру [30].

Таблиця 2.1 – Оцінка вразливості міста Хмельницького до проявів зміни клімату

Номер індикатора	Група I. Вразливість до теплого стресу	Група II Вразливість до підтоплення	Група III Вразливість зелених зон	Група IV Вразливість до стихійних гідрометеорологічних	Група V Вразливість до погіршення якості та зменшення кількості питної води	Група VI Вразливість до зростання кількості інфекційних захворювань та	Група VII Вразливість енергетичних систем міста
1	1	1	1	2	0	2	4
2	2	1	2	0	0	2	0
3	2	1	1	2	0	4	0
4	1	1	2	2	0	2	4
5	0	1	1	0	0	0	2
6	0	0	1	2	1	0	0
7	2	0	2	–	1	–	–
8	0	0	1	–	1	–	–
9	0	0	0	–	2	–	–
10	1	0	1	–	0	–	–
11	1	1	1	–	1	–	–
12	1	0	1	–	0	–	–
Σ	11	6	14	8	6	10	10

За результатами здійсненої оцінки, з усіх можливих негативних наслідків прояву зміни клімату, місто найбільш вразливе до погіршення стану міських зелених зон.

Високою є ймовірність прояву теплового стресу у місті. У громаді високий відсоток категорій населення, яке вразливе до надмірної спеки (діти, люди похилого віку, люди з хронічними захворюваннями). Місто характеризується підвищеною вразливістю до зростання кількості

інфекційних захворювань та алергійних проявів. Досить вразливими до наслідків зміни клімату є міські енергетичні системи.

Місто характеризується вразливістю до стихійних метеорологічних явищ, підтоплення, погіршення якості та зменшення кількості питної води.

Результати проведеного дослідження передбачають розробку заходів з адаптації громади до глобальних змін клімату, у тому числі з впровадженням природоорієнтованих рішень.

### **3 ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ АКТУАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

Для сучасних міст характерний інтенсивний ріст і ущільнення урбанізованих просторів, що спричиняє шкідливий вплив на екологічні та соціальні умови територіальних громад України, в тому числі й Хмельницької міської територіальної громади.

Екологічні проблеми міст є такими [31; 32]:

- аномальна спека;
- підтоплення міста;
- забруднення повітря;
- шумове забруднення;
- неохайний міський простір;
- надмірне споживацтво.

Природоорієнтовані проекти вирішують три взаємопов'язані кризи в місті [33; 34]:

- кліматична криза (зменшення теплового острова, міської спеки, зниження енергоемності міських будівель, поглинання CO<sub>2</sub>);
- втрата біотичного різноманіття (відновлення ренатуралізацією);
- проблеми соціального благополуччя та здоров'я (якість повітря, власне здоров'я, добробут, відсутність зеленої інфраструктури).

Для покращення стану довкілля та адаптації до зміни клімату для Хмельницької міської територіальної громади ми пропонуємо впровадити такі природоорієнтовані рішення:

- відновлення заплави;
- міські водно-болотні угіддя;
- дощові садки і канали;

- системи збору води навколо дерев;
- проникні поверхні;
- зелені парковки;
- зелені дахи;
- зелені зупинки;
- зелені стіни і фасади;
- ярусне озеленення
- кишенькові парки;
- різнотрав'я;
- простори біорізноманіття.

В основі запровадження пропонованих природоорієнтованих рішень – логіка та модель природних екологічних систем, які здатні сприяти зменшенню міського теплового острова, збільшенню біотичного різноманіття, пристосуванню до стихійних метеорологічних явищ, створенню комфортного середовища для мешканців і гостей міста в умовах змін клімату.

Розглянемо детальніше запропоновані ПОР.

Відновлені заплави річок. Заплави річок є частиною річкової системи, яка затоплюється під час повені. Заплави виконують важливу функцію поглинання та накопичення води паводків, а також накопичують відклади, що є основою для збільшення рослинності у заплавах під час непаводкового періоду. Відновлення заплав дасть можливість річці розширити простір для безпечного розливання. Для цього потрібно усунути перешкоди між річкою та її природною заплавою. Заходами є: переміщення дамб, усунення перешкод, поглиблення русла, затримка води, зміцнення дамб тощо.

Прямі вигоди. Заплави річок виконують підтримувальні та регулювальні функції, зокрема поглинання надлишкової води під час потужних дощів і весняних паводків, а також утримання та фільтрування дощової води; поглинання великої кількості вуглецю; осередок біорізноманіття [17; 18].

Міські водно-болотні угіддя. Це ділянки місцевості з постійною або сезонною підвищеною кількістю вологості. Вони є важливою екологічною нішею для біотичного різноманіття, накопичення та фільтрування дощової води та річкової також.

Прямі вигоди. В умовах інтенсивних і частих злив та великих повеней, з об'ємом води часто не можуть впоратися облаштовані дренажні системи. Водно-болотні угіддя утримують надлишкову воду, поглинають вуглець, знижують температуру прилягаючих територій; підтримують біотичне різноманіття; локально впливають на опади та температуру повітря, що пов'язано з випаровуванням. Вони виконують роль природної губки, накопичують воду та регулюють потоки води під час затоплення; є природним фільтром для великої кількості забруднювачів.

Дощові парки. Дощові парки представляють собою заглиблені частини парків, скверів, майданів, площ, які є громадськими просторами, а в період інтенсивних опадів і злив виконують роль басейну для тимчасового накопичення дощової води.

Прямі вигоди. Дощові парки є мультифункціональним вирішенням для міст із проблемами відведення води під час дощів. Вони запобігають локальним затопленням, накопичуючи воду, сприяють раціональному використанню цього природного ресурсу в подальшому для різних цілей.

Дощові сади і канави. Ними є композиції з вологолюбних і витривалих до тривалих періодів спеки багаторічних трав'янистих рослин; такі біогрупи завдяки спеціально влаштованій дренажній системі збирають, утримують та повертають до екосистем дощову воду. У бездощовий період вони є своєрідними заглибленими клумбами, і виконують основну функцію лише у період інтенсивних опадів.

Прямі вигоди. Дощові сади та канави здатні поглинати, утримувати та фільтрувати до 90 % води, що потрапляє на їх поверхню. Вони запобігають локальному затопленню території під час злив, зменшують поверхневий стік, а також є буфером для дощової води для рослин в період посухи. Рослини

дощових садів і канав сприяють очищенню та зволоженню повітря, збільшують біотичне різноманіття міського простору. Вони економлять кошти бюджету громади на обслуговування системи дощової каналізації тощо (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Приклад облаштування дощового саду

Зелені парковки. Є своєрідним типом проникної поверхні паркувальних місць, який засіяний газонною травою та укріплене спеціальними газонними решітками або спеціально облаштованою бруківкою (рисунок 3.2).

Прямі вигоди. Поверхня парковки здатна швидко та ефективно вбирати воду в ґрунт газону, що в подальшому зволожує повітря та газонну траву. Рослини є природними фільтрами, які очищують опади від шкідливих речовин. Зелені парковки зменшують поверхневий стік, підживлюють ґрунтові води, знижують температуру поверхні.

Проникна поверхня є різновидом покриття, яке допомагає дощовій воді чи талому снігу швидко й ефективно всотуватися в ґрунт. Є рішенням для

приватної забудови і для міської інфраструктури (парків, велодоріжок, дитячих майданчиків, паркінгів тощо) і є «зеленою» альтернативою традиційним покриттям з асфальту, бетону, бруківки, гуми.



Рисунок 3.2 – Зелена парковка [14]

Прямі вигоди. Проникні поверхні зменшують поверхневий стік, підживлюють ґрунтові води, фільтрують забруднюючі речовини, знижують температуру нагрівання поверхні; зменшується вплив на системи дощової каналізації; підтримують біотичне різноманіття та впливають на загальний мікроклімат просторів, покращуючи самопочуття користувачів.

Системи збору води навколо дерев. Це такі системи, які побудовані навколо дерев, і складаються з нашарувань субстрату, чим покращують процес поглинання води. Після опадів вода з цих систем збору поступово всмоктується деревними рослинами через кореневу систему.

Прямі вигоди. Допомагають зменшити витрати коштів на утримання дерев, одночасно покращують процеси управління зливовими водами; позитивно впливає на кореневу систему рослин, зменшує проблеми водного

чи спекотного стресу та надмірного ущільнення ґрунту; захищають коріння дерев від пересихання, дорожньої солі, механічних пошкоджень тощо; покращує міський мікроклімат; збільшує спроможність міської екосистеми утримувати воду. Система здатна економити кошти й водні ресурси.

Зелена зупинка – це зупинка громадського транспорту на даху та/або вздовж стін якої ростуть декоративні рослини. Проєктують у тих місцях, де є брак зелених насаджень і неможливо посадити дерево чи облаштувати квітник.

Прямі вигоди. Зелені дахи облаштовані на зупинках громадського транспорту допомагають очищувати повітря від вуглекислого газу, твердих частинок та інших забруднюючих сполук. Зелене покриття акумулює дощову воду та залучає цю воду до природного колообігу через випаровування. Тим самим охолоджується повітря та нейтралізується ефект «міського теплового острова». Волога, що затрималась на даху, живить рослини зупинки. Добре сплановані дренаж даху зупинки та водостічна система дають змогу збирати та утримувати до 90 % опадів, що запобігає локальному підтопленню, марнуванню дощової води в системі дощової каналізації та заощаджує міський бюджеті природні ресурси. Використовуючи аборигенні медоносні види рослин для озеленення даху чи стінки зеленої зупинки підтримується місцеве біотичне різноманіття

Зелені дахи – частково або повністю засаджені рослинами дахи будівель. Їх типологія залежить від товщини шару субстрату, де ростуть рослини, – екстенсивні та інтенсивні. Екстенсивні зелені дахи – з тонким рослинним покривом, утвореним низькими травами, мохами, лишайниками. Інтенсивні зелені дахи використовують масштабні рослини, в тому числі й деревні, такі дахи передбачають їх безпосереднє відвідування людьми. Актуальні в умовах щільної міської забудови та браку вільної площі для озеленення (рисунок 3.3).

Прямі вигоди. Здатні компенсувати втрати озеленення; охолоджують та зволожують повітря, нейтралізують ефект «міського теплового острова» і

покращуючи локальний мікроклімат, рослини дахів очищують повітря, поглинають вуглекислий газ та інші забруднюючі речовини. Є позитивний вплив на енергоефективність, термоізоляцію, зменшують необхідність кондиціонування повітря у приміщеннях на 75 %. Окрім того, зелені дахи уповільнюють руйнування покрівлі будинку, затримують до 90 % дощових опадів, збільшують біорізноманіття/



Рисунок 3.3 – Дах лікарні «Khoo Teck Puat», Сінгапур [16]

Зелені стіни та фасади є частково або повністю покритими рослинами стіни будівель чи елементи огорож. Є додатковим рішенням для ефективного використання вертикальних площ.

Прямі вигоди. Насамперед додають естетики, очищають повітря від пилу та забруднюючих речовин, насичують його фітонцидами та вологою; поглинають велику кількість сонячної радіації, активно випаровують вологу, тим самим знижують загальну температуру будівлі, покращують терморегуляцію, заощаджуючи енергоресурси. Щільна зелена маса рослин фітостіни приймає частину вуличних вібрацій від транспортних потоків, тим

самим розвантажуючи будівлю від шумового навантаження. Якщо фітостіни формуються з квітучих рослин, то створюються умови для приваблення різноманітної біоти, насамперед комах-запилювачів, що покращує місцеве біорізноманіття.

Кишенькові парки – це «простори площею до 1000 м<sup>2</sup> на місцевості, якій притаманна висока щільність забудови. Найчастіше громада гуртується, аби облаштувати кишеньковий парк на місці стихійних сміттєзвалищ, самозахоплених паркінгів, занедбаних будівельних майданчиків та інших ділянок, що не мають функціонального призначення.

Прямі вигоди. На невеликих площах, що відведені під створення кишенькових парків, навіть без масштабного перепланування можна спроектувати не просто громадський простір, а справжній оазис, що створить додатковий затінок, очищатиме повітря, збільшуватиме біорізноманіття та виконуватиме інші важливі функції міської зони рекреації. Так, в останні десятиліття, з посиленням кліматичної кризи, особливого значення набула терморегулювальна функція кишенькових парків. Різниця між нагріванням поверхонь у межах парку та міським тепловим островом подекуди сягає понад 10 °С. Така різниця може стати критично важливою для вразливих груп населення. У контексті загального зростання забудованих площ в урбанізованому середовищі, кишенькові парки частково розв'язують проблему доступності зелених зон, а також зміцнює зелений каркас міста, об'єднуючи озеленення в систему зелених коридорів. Зі свого боку, це сприяє сталій мобільності населення, зокрема безпечному та комфортному пересуванню пішки чи на велосипеді» [16; 17].

Міські екокоридори «створюються для того, щоб створити безпечні умови для пересування і життєдіяльності тварин, птахів та комах у щільно забудованому міському просторі. Екологічні коридори створюють за допомогою існуючих природних структур, щільної рослинності та облаштованих проникних поверхонь. Для облаштування коридорів підходять будь-які необлаштовані ділянки міського простору, балкони, стіни, дахи, на

яких можна створити зелені зони з різноманітними насадженнями. Мова йде про поєднання усіх можливих природоорієнтованих рішень для створення своєрідної зеленої мережі (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Міські екокоридори [18]

Прямі вигоди. «Міські екокоридори є ідеальною формою зеленої інфраструктури міського простору, де одночасно досягаються екологічні та соціальні цілі. Їх важливість полягає у можливості для пересування видів на суміжні території і ділянки, успішно переносити несприятливі кліматичні умови, підтримувати екологічну рівновагу, біотичне різноманіття. Екологічні коридори допомагають об'єднати містян та довкілля, адже вони є досить зручними для прогулянок, пішохідних чи велопробіжок та різного відпочинку. Екокоридори створюють повітряні шляхи для використання природних схем вітру, вони зменшують забруднення повітря вуглекислим газом, твердими частинками та іншими забрудниками, значно покращують циркуляцію повітря, забезпечують охолодження міського простору, знижують

температуру, пом'якшуючи ефект «міського теплового острова». Вони сприяють розвитку сталої мобільності» [15; 16].

Компостер – це «спеціальна конструкція для накопичення та переробки харчових і садових відходів у органічне добриво.

Прямі вигоди. Найважливіший аргумент на користь компостування – це те, що в такий спосіб можна якомога швидше повернути органіку назад в екосистему, що матиме від неї лише користь. Потрапляючи на сміттєзвалища, харчові та садові відходи мають обмежений доступ до кисню, що змінює процес їхнього розкладання, утворюючи виділення метану. Внаслідок великих накопичень на сміттєзвалищах можуть виникати пожежі. Зі свого боку, під час займань у повітря виділяються шкідливі речовини (бензопірен, діоксини, оксиди нітрогену тощо). Частина з них викликають отруєння в людини, а інші пришвидшують зміну клімату, сміттєві полігони утворюють в країнах ЄС 24 % викидів парникового газу метану в країнах ЄС, а в США – 15 %. До того ж, органіка виділяє багато рідини, яка стікаючи крізь шари сміття і насичуючись додатковими опадами, змішується з іншими типами відходів (пластик, скло, папір, небезпечні відходи), вступає з ними в реакцію, внаслідок чого утворюється фільтрат, який просочується у ґрунти та ґрунтові води [17–19].

Відокремлюючи органіку від інших типів відходів, людина інвестує не тільки в охорону довкілля, а й певною мірою нейтралізує ризики для власного здоров'я. Враховуючи, що органічні відходи залежно від сезону становлять від +30 % до 70 % усіх відходів домогосподарства, їхнє сортування та компостування заощаджує кошти, що передбачені на вивезення твердих побутових відходів. Результатом компостування є добриво, що використовується для підживлення кімнатних та вуличних рослин. Відповідно до досліджень, за умови якісного компосту, врожайність рослин зростає до 20 %» [17; 18].

Різнотрав'я – це «різновид газону, що складається переважно з лучних рослин та являє собою функціональну альтернативу традиційним газонним

сумішам. Його можна застосовувати у містах, на узбіччях автомагістралей та сільськогосподарських угіддях.

Прямі вигоди. Як порівняти з моногазонами, різнотрав'я має низку екосистемних переваг. Так, лучні рослини відрізняються більш розвиненою кореневою системою, тому споживають менше води й не потребують частого поливу. Коренева система різнотрав'я затримує вдвічі більше води, що зменшує людинозалежність (поливання людьми) травника як у період підтоплень, так і посух.

Лучні рослини до десяти разів вищі за звичайний газон, тож краще поглинають пил та шкідливі речовини, що потенційно можуть утворювати смог, а також знижують температуру повітря. Не менш важливу роль різнотрав'я відіграє як підтримка місцевих видів рослин, дрібних ссавців та комах-запилювачів, скорочення популяцій яких особливо зросло впродовж останніх років. Лучні рослини дають запилювачам поживний пилок і нектар, а ще слугують місцем для розмноження та створюють зимовий прихисток.

В основі різнотрав'я передбачено правильну підібрану насінневу суміш. Вона годиться для озеленення дахів, оскільки багато лучних рослин невибагливі до ґрунту, стійкі до сильного вітру та витривалі до високих температур. У садівництві та сільському господарстві висаджені між садами та посівами сільськогосподарських культур смуги лучних рослин зменшують кількість шкідників і підвищують врожайність культур» [18].

Зелені вуличні меблі – це конструкції, обладнані рослинними модулями, які використовуються для облаштування міських громадських просторів. Завдяки своїй компактності та функціональності, найчастіше розміщують у щільно забудованих міських кварталах, у громадських просторах, поруч із адміністративними будівлями, закладами громадського харчування. До вуличних меблів на лежать лавки, парклети тощо (рисунок 3.5).

Прямі вигоди. Поєднання цих конструкцій з середовищем (ємністю) для вирощування рослин, спостерігається вплив на якість повітря, створюється

затинок та підтримується біотичне різноманіття. Функціонал окремих оригінальних об'єктів зелених вуличних меблів є значно ширшим – лавки-фільтри CityTree моніторять рівень забруднення та температуру міського повітря, перевіряють якість дощової води. Для своєї автономності такі об'єкти додатково облаштовують приймачами дощової води та сонячними батареями [19; 22].



Рисунок 3.5 – Зелені меблі у міському просторі [16]

## ВИСНОВКИ

Європейська комісія визначила природоорієнтовані рішення як «рішення, запозичені у природи і побудовані на основі природних механізмів, що застосовуються для розв'язання проблем суспільства; ці рішення дозволяють заощадити кошти, водночас забезпечуючи екологічні, соціальні та економічні переваги та допомагаючи підвищити стійкість».

Природоорієнтовані рішення сприяють: здоров'ю людей, продовольчій безпеці, водній безпеці, адаптації та пом'якшенню зміни клімату, підвищенню стійкості суспільства та громад до викликів сьогодення, зниженню ризиків та негативних наслідків природних явищ, впливають на добробут домогосподарств.

Природоорієнтовані рішення – це такий підхід до прийняття рішень, який забезпечує баланс між діяльністю людини та довкіллям, з орієнтацією на збереження та стале використання його природних ресурсів.

Цей підхід базується на глибокому розумінні важливості природних екологічних систем, їхньої функціональності та взаємодії з суспільствами. Використання знань і підходів різних наук – екології, географії, екологічної економіки, циркулярної економіки, біоекономіки, соціології тощо дозволяє створити підґрунтя для розроблення та впровадження природоорієнтованих рішень, що сприятимуть збалансованому розвитку та збереженню довкілля. Природоорієнтовані рішення базуються на трьох принципах: превентивного підходу, інтегрованого підходу та науково-інформаційної підтримки.

Застосування восьми взаємопов'язаних принципів Глобального стандарту МСОП для природоорієнтованих рішень забезпечує успішне впровадження

ПОР на практиці та широке масштабування.

Екологічними проблемами Хмельницької міської територіальної громади є: підтоплення міста, аномальна спека, забруднення повітря, шумове забруднення, неохайний міський простір, надмірне споживацтво.

На сьогоднішній день у громаді досить чітко проявляється глобальна зміна клімату – зафіксований ріст температури повітря (максимальної, мінімальної, середньої); спостерігається зміна характеру випадання опадів, зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення кліматичних сезонів.

За результатами оцінки вразливості міста Хмельницького до прояву зміни клімату, з усіх можливих негативних наслідків прояву зміни клімату, місто найбільш вразливе до погіршення стану міських зелених зон. Високою є ймовірність прояву теплового стресу у місті. У громаді високий відсоток категорій населення, яке вразливе до надмірної спеки (діти, люди похилого віку, люди з хронічними захворюваннями).

Місто характеризується підвищеною вразливістю до зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів. Досить вразливими до наслідків зміни клімату є міські енергетичні системи. Місто характеризується вразливістю до стихійних метеорологічних явищ, підтоплення, погіршення якості та зменшення кількості питної води

Для покращення стану довкілля та адаптації до зміни клімату для Хмельницької міської територіальної громади ми пропонуємо впровадити такі природоорієнтовані рішення: відновлення заплави, міські водно-болотні угіддя, дощові садки і канави, системи збору води навколо дерев, проникні поверхні, зелені парковки, зелені дахи, зелені зупинки, зелені дахи, зелені стіни і фасади, ярусне озеленення, кишенькові парки, різнотрав'я, простори біорізноманіття.

В основі запровадження пропонованих природоорієнтованих рішень – логіка та модель природних екологічних систем, які здатні сприяти зменшенню міського теплового острова, збільшенню біотичного різноманіття, пристосуванню до стихійних та катастрофічних метеорологічних явищ, створенню комфортного середовища для мешканців і гостей міста в умовах змін клімату.

Впровадження та інтеграція природоорієнтованих рішень в міський простір – це шлях до безпечного, сталого та комфортного майбутнього Хмельницької громади.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1 Соловій І. П. Наукові засади та теоретико-методологічні принципи впровадження концепції природоорієнтованих рішень [Електронний ресурс] / І. П. Соловій, Н. І. Жмурко // Економіка та суспільство. – Вип. № 5 / 2023. – Режим доступу : <http://surl.li/unymh> (дата звернення : 14.05.2024).

2 Cohen-Shacham E. A. Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions [Electronic resource] / E. A. Cohen-Shacham, J. Dalton Andrade, N. Dudley, M. Jones, C. Kumar, S. Maginnis, S. Maynard, C. R. Nelson, F. G. Renaud, R. Welling, G. Walters // Environmental Science & Policy. – 2019 (98). – p. 20–29. – Access mode : DOI: <https://doi.org/10.1016/j> (date of appeal : 21.05.2024).

3 Nature-based solutions for supporting sustainable development [Electronic resource] / UNEP/EA.5/Res.5 : Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 2 March 2022. – Access mode : <http://surl.li/unyui> (date of appeal : 21.05.2024).

4 Природоорієнтовані рішення водному, лісовому та аграрному секторах для відновлення України у повоєнний період та подальшого сталого розвитку з урахуванням зміни клімату [Електронний ресурс] / Збірник матеріалів проєкту INSURE. – Київ, 2022. – 88 с. – Режим доступу : <http://surl.li/uouro> (дата звернення : 14.05. 2024).

5 Nature-based Solutions for climate change adaptation and disaster risk reduction [Electronic resource] / IUCN French Committee. – Paris, France, 2019. – Access mode : <https://iucn.fr/wp-content/uploads/2019/07/iucn-g20-light.pdf> P. 43 (10) (date of appeal : 21.05.2024).

6 Defining Nature-based Solutions [Electronic resource] / World Conservation Congress, 2016. – Access mode : [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_069\\_EN.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf) (date of appeal : 21.05.2024).

7 Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition [Electronic resource] / IUCN. Gland, Switzerland, 2020. – Access mode : <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf> (date of appeal : 21.05.2024).

8 IUCN Global Standard for NbS [Electronic resource] / User Group. Enterprise Online Survey Software & Tools – Alchemer. – Access mode : <https://www.surveygizmo.com/s3/5741878/IUCN-Global-Standard-for-NbS-User-Group> (date of appeal : 21.05.2024).

9. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: навчальний посібник / Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. – 4-те вид., випр. і доп. – Суми : Університетська книга, 2023. – 316 с.

10. Bennett, E. M. Understanding relationships among multiple ecosystem services [Electronic resource] / E. M. Bennett, G. D. Peterson, L.J.& Gordon / Ecology Letters. – 12 (12). – p. 1394–1404. – Access mode : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x> (date of appeal : 21.05.2024).

11. Giddings B. Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development, Sustainable Development [Electronic resource] / B. Giddings, B. & O'Brien Hopwood. – G., Vol. 10., Issue 4. – 2002. – P. 187–196. – Access mode : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.199/abstract> (date of appeal : 21.05.2024).

12. Eggermont Hilde. Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe [Electronic resource] / Hilde Eggermont, Estelle Balian, José Manuel N. Azevedo, Victor Beumer, Tomas Brodin, Joachim Claudet, Bruno Fady, Martin Grube. / WWW.INGENTACONNECT.COM. – Access mode : <http://surl.li/mibwz> (date of appeal : 21.05.2024).

13 Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року [Електронний ресурс] / [Кабінет міністрів України] ; [Розпорядження

№ 136] ; прийн. 20 жовт. 2021 р. ; – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text> (дата звернення : 14.05.2024).

14 Тарасова-Красієва О. Природоорієнтовані рішення : від теорії до результатів [Електронний ресурс] / О. Тарасова-Красієва, О. Удовик / ПРООН. – Режим доступу : <http://surl.li/uouqs> (дата звернення : 14.05. 2024).

– 15 Природоорієнтовані рішення [Електронний ресурс] / WWF-Україна. – Режим доступу : <http://surl.li/miby1> (дата звернення : 14.05. 2024).

16 Welcome to the Atlas [Electronic resource] / A collection of more than 1000 inspiring nature-based solutions from European cities and beyond / Urban Nature Atlas. – Access mode : [https://una.city/front-search/ecological\\_domains\\_tid/20](https://una.city/front-search/ecological_domains_tid/20) (date of appeal : 21.05.2024).

17 Посібник з природоорієнтованих рішень: методики утримування води. 53 NWRM Ілюстроване видання [Електронний ресурс] / European Commission. – Режим доступу : <http://surl.li/uouqz> (дата звернення : 14.05.2024).

18 Каталог природоорієнтованих рішень [Електронний ресурс] / авт. кол.: М. Рябика, О. Гусакова, А. Зозуля, А. Бушовська та ін. – Львів: УКМ, 2021. – 116 с. – Режим доступу : <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/katalog-pryrodoorient-rishen1.pdf> (дата звернення : 14.05.2024).

19 Міста, природа та інновації. Нові напрямки розвитку [Електронний ресурс] / Кес Маккормік (ред.) ; Міжнародний інститут промислової екологічної економіки. – 2021. – 60 с. – Режим доступу : [https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/108636247/Urban\\_Nature\\_Compendium\\_Ukrainian\\_.pdf](https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/108636247/Urban_Nature_Compendium_Ukrainian_.pdf) (дата звернення : 14.05.2024).

20 Вісім ідей для зелених міст України [Електронний ресурс] / С. Романко, Н. Андрусевич. – Київ, 2020. – 56 с. – Режим доступу : <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/.pdf> (дата звернення : 14.05.2024).

21 Бетоні – ні. Прості рішення для життя в зеленому місті [Електронний ресурс] / BIT.UA. BE IN TREND = TECH. – Режим доступу : <https://bit.ua/2021/10/undp-green-cities/> (дата звернення : 14.05.2024).

22 Природоорієнтовані рішення для сталих міст. Гід для прийняття рішень [Електронний ресурс] / United Nations Development Programme. – Режим доступу : <http://surl.li/uouisc> (дата звернення : 14.05.2024).

23 Стратегічний план розвитку Хмельницької міської територіальної громади на 2021-2025 роки [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – Режим доступу : <http://surl.li/uours> (дата звернення : 14.05.2024).

24 Звіт про стратегічну екологічну оцінку до проекту «Стратегічного плану розвитку Хмельницької міської територіальної громади на 2021-2025 роки» [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – Режим доступу : [https://khm.gov.ua/uk/development\\_strategy](https://khm.gov.ua/uk/development_strategy) (дата звернення : 14.05.2024).

25 Стратегія розвитку міста Хмельницького до 2025 року [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – Режим доступу : [http://khm.gov.ua/uk/development\\_strategy](http://khm.gov.ua/uk/development_strategy) (дата звернення : 25.05.2024).

26 Геренчук К. І. Природа Хмельницької області / К. І. Геренчук. – Львів : Каменяр, 1980. – 152 с.

27 Екологічна мережа міста Хмельницького / Н. Г. Міронова, Л. П. Казімірова [та ін.] ; за ред. Л. П. Казімірової. – Хмельницький : ПП Заколотний М. І., 2019. – 270 с.

28 Про затвердження схеми екологічної мережі міста Хмельницького [Рішення 34-ї сесії Хмельницької міської ради ; 09.10.2019 року ; № 37 [Електронний ресурс] / Хмельницька міська рада. – Режим доступу : <https://khm.gov.ua/uk/content/pro-zatverdzhennya-shemy-ekologichnoyi-merezhi-mista-hmelnyuskogo-0> (дата звернення : 25.05.2024).

29 Шевченко О. Г. Оцінка вразливості до зміни клімату : Україна / О. Г. Шевченко, О. Я. Власюк. – Київ, 2014. – 63 с. / Національний

екологічний центр. – Режим доступу : [https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine\\_cc\\_vulnerability.pdf](https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf) (дата звернення : 14.05.2024).

30 Шевченко О. Г. Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату: м. Хмельницький / О. Г. Шевченко, О. Я. Власюк. – Київ, 2015. – 8 с. / Національний екологічний центр України. – Режим доступу : [https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ad\\_Khmelnytskyi\\_City\\_A4.pdf](https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ad_Khmelnytskyi_City_A4.pdf) (дата звернення : 14.05.2024).

31 Кудальцев, С. В. «Природні рішення» як основа збалансованого розвитку урбоекосистем [Електронний ресурс] / С. В. Кудальцев // Галузеві проблеми екологічної безпеки – 2023 : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. за участю молодих науковців, 26 жовт. 2023 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, 2023. – С. 99–101. – Режим доступу : <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/19513> (дата звернення : 14.05.2024).

32 Яковлева Д. В. Екологічно сталий розвиток урбосистем: виклики та рішення [Електронний ресурс] / Д. В. Яковлева // Екологічно сталий розвиток урбосистем : виклики та рішення в контексті євроінтеграції України : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. : до дня пам'яті Ф. В. Стольберга, Харків, 02–03 листоп. 2023 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 51–52. – Режим доступу : <http://surl.li/uoutm> (дата звернення : 15.05.2024).

33 Рубаха Н. В. Природоорієнтовані рішення як спосіб адаптації та пом'якшення наслідків зміни клімату в міському просторі [Електронний ресурс] / Н. В. Рубаха, Є. Є. Тиханович // Географічна наука і освіта у вимірах ХХІ століття (присвячена 150-ій річниці від дня народження Володимира Гнатюка) : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців (м. Тернопіль, 13 травня 2021 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. – С. 96-100. – Режим доступу : <http://surl.li/uoutw> (дата звернення : 14.05.2024).

34 Олешко О. Г. Огляд природоорієнтованих рішень у адаптації міст до зміни клімату [Електронний ресурс] / О. Г. Олешко. – Режим доступу : [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/11134/1/actual\\_prob1\\_landsh\\_arhitek\\_21.09.23\\_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D1%88%D0%BA%D0%BE.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/11134/1/actual_prob1_landsh_arhitek_21.09.23_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D1%88%D0%BA%D0%BE.pdf) (дата звернення : 14.05.2024).