

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра екології та природозахисних технологій

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема роботи: Проблема збереження біорізноманіття в міських екосистемах

Виконав:  
студент Левіна С. Е.

Керівник:  
доцент, к.б.н. Кузьміна Т. М.

Залікова книжка  
№ 19510079

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Підпис: \_\_\_\_\_

Консультант з охорони праці:  
доцент Васькін Р. А.

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Захищена з оцінкою  
\_\_\_\_\_  
оцінка, дата

Секретар ЕК  
старший викладач Батальцев Є.В.

Суми 2023

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технічних систем та енергоефективних технологій**  
**Кафедра екології та природозахисних технологій**  
**Спеціальність 101 «Екологія»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Студентові \_\_\_\_\_ Левіній Соф’ї Едуардівні \_\_\_\_\_ Група ОСз-91с

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проблема збереження біорізноманіття в міських екосистемах.

2. Вихідні дані: перелік наукових робіт за темою збереження біорізноманіття міських екосистем, літературні джерела та посилання, нормативно-правові акти.

3. Перелік обов’язкового графічного матеріалу:

1. Структура і рівні біологічного різноманіття.
2. Фактори негативного впливу на біологічне різноманіття.
3. Модель функціонування міської екосистеми.
4. Шляхи формування флори і фауни міста.
5. Роль флори і фауни у місті.

4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях					+	
5	Оформлення роботи						+

Дата видачі завдання 30.03.2023 р.

Керівник \_\_\_\_\_

доцент Кузьміна Т. М.

## РЕФЕРАТ

*Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.* Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 22 найменування. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 43 с., у тому числі 1 таблиця, 7 рисунків, перелік джерел посилання 3 сторінки.

*Мета роботи* – дослідити теоретичні аспекти проблеми збереження біорізноманіття у міських екосистемах.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі *завдання*:

- визначити роль біорізноманіття у екосистемах;
- дослідити особливості функціонування міських екосистем;
- дослідити шляхи формування флори і фауни у місті;
- оцінити основні негативні фактори антропогенного впливу на біорізноманіття міста;
- запропонувати рекомендації для збереження біорізноманіття у міських екосистемах.

*Об'єкт дослідження* – біорізноманіття в міських екосистемах.

*Предмет дослідження* – збереження видового різноманіття рослин і тварин у містах.

У роботі проведено аналіз шляхів формування флори і фауни міста та особливостей їх функціонування, як складових міських екосистем. У третьому розділі визначено основні фактори негативного впливу на формування біорізноманіття урбанізованих територій та розроблені рекомендації для збереження видового різноманіття живих істот у місті.

*Ключові слова:* УРБОЕКОСИСТЕМИ, БІОРИЗНОМАНІТТЯ, ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ .....	7
1.1 Біорізноманіття та його роль в екосистемах .....	7
1.2 Фактори загрози для біорізноманіття.....	10
1.3 Значення міських екосистем для збереження біорізноманіття .....	12
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ.....	14
2.1 Особливості функціонування міських екосистем.....	14
2.2 Шляхи формування флори і фауни урбанізованих територій.....	16
2.3 Роль рослинного і тваринного світу в урбоекосистемі .....	20
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ.....	25
3.1 Оцінка факторів негативного впливу урбанізованих територій на біорізноманіття .....	25
3.2 Роль парків, садів та інших зелених зон у збереженні біорізноманіття.....	26
3.3 Розробка рекомендацій для поліпшення збереження біорізноманіття в містах .....	31
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	33
4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі в лабораторії .....	33
4.2 Безпека персоналу лабораторії в надзвичайних ситуаціях.....	36
ВИСНОВОК.....	39
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	41

Підп. і дата		Підп. і дата		Взаєм.інв.№		Інв.№дубл.		
Інв.№покл.		Вип		№ докум.		Підп.		
		Арк		Дата		<b>ОС 19510079</b>		
		Розроб.		<i>Проблема збереження біорізноманіття в міських екосистемах</i>			Літ.	
		Перев.		<i>СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ОСз-91с</i>			Аркуш	
		Н.Контр					Аркушів	
		Затв.					4	
							43	

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Збереження біорізноманіття нашої планети є актуальним завданням нашого часу, оскільки багато видів вимирають через техногенний вплив на природні екосистеми. У той же час, від збереження біорізноманіття залежить забезпечення стабільності і саморегуляційної здатності екосистем та підтримання сталої якості середовища існування. Збереження біорізноманіття є необхідною умовою забезпечення сталого розвитку, що відображено у цілях сталого розвитку, а саме:

- Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови;
- Ціль 11. Сталий розвиток міст і громад;
- Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату;
- Ціль 14. Збереження морських ресурсів;
- Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші.

Міські екосистеми також мають робити внесок у виконання завдання збереження біорізноманіття, вони потенційно можуть стати оселищем для багатьох видів фауни та флори. Відкриті зелені зони, доглянуті сади, міські парки та вуличні дерева виконують важливі функції не лише для забезпечення комфортного середовища існування людини, але й створення безпечних притулків та оселищ для рослин і тварин. Ці території мають вирішальне значення для розмноження, живлення та проживання різноманітних істот, у тому числі тих, що є рідкісними або перебувають під загрозою зникнення.

Таким чином, міські екосистеми є необхідним елементом для збереження біорізноманіття, покращення якості життя мешканців та створення стійкого міського середовища.

**Метою роботи** є дослідити теоретичні аспекти проблеми збереження біорізноманіття у міських екосистемах.

**Завдання, що були поставлені:**

- визначити роль біорізноманіття у екосистемах;

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
					ОС 19510079					5
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

- дослідити особливості функціонування міських екосистем;
- дослідити шляхи формування флори і фауни у місті;
- оцінити основні негативні фактори антропогенного впливу на біорізноманіття міста;
- запропонувати рекомендації для збереження біорізноманіття у міських екосистемах.

**Об’єкт дослідження** – біорізноманіття в міських екосистемах.

**Предмет дослідження** – збереження видового різноманіття рослин і тварин у містах.

**Методи дослідження.** Інформаційну базу для виконання роботи склали наукові праці зарубіжних та вітчизняних вчених, матеріали науково-практичних конференцій, ряд законодавчих та нормативних актів України.

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 19510079					Арк
										6
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

# РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

## 1.1 Біорізноманіття та його роль в екосистемах

Мільйони живих організмів є основним ресурсом і основою стабільності біосфери. При описі структури і властивостей екосистем першими зазвичай вказують показники видового різноманіття. Оскільки це одна з основних характеристик структурного різноманіття екосистем, показниками якого також є кількість ареалів і ніш, і генетичне різноманіття всередині популяцій. Ці показники мають велике значення для формування адаптаційної здатності екосистеми. Збереження біорізноманіття нашої планети є актуальним завданням нашого часу, оскільки багато видів вимирають через техногенний вплив на природні екосистеми.

Вважається, що термін «біологічне різноманіття» ввів Бейтс Генрі Уолтер (1825-1892), англійський натураліст і дослідник, який був відомий своїми дослідженнями мімікрії комах. Після спостереження за приголомшливими 700 видами метеликів під час короткої експедиції в тропічних лісах Амазонки він отримав натхнення назвати це явище. З часом цей термін ставав все більш популярним.

Так, у 1972 році концепція біорізноманіття отримала широке наукове визнання під час Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища. Екологи успішно переконали політиків, що охорона природи має бути головним пріоритетом при здійсненні будь-якої людської діяльності.

Після підписання Конвенції про біологічне різноманіття в Ріо-де-Жанейро в 1992 році термін «біорізноманіття» отримав значне світове визнання. Фраза «біологічне різноманіття» є одним із небагатьох загальних біологічних термінів, які визначаються на міжнародному рівні через угоди. Відповідно до Конвенції про збереження біологічного різноманіття 1992 року, «біологічне різноманіття» означає різноманіття живих організмів з усіх джерел, включаючи наземні, морські

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Арк

7

та інші водні екосистеми та екологічні комплекси, охоплюючи внутрішньовидове різноманіття, міжвидове різноманіття та різноманітність екосистем.

Біорізноманіття розглядається на трьох рівнях: генетичному, видовому та екологічному (екосистемному) (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Структура і рівні біологічного різноманіття

Сукупність спадково закріпленої інформації в генах усіх живих організмів на Землі – це те, що становить генетичне різноманіття. Тим часом різноманітність видів визначається кількістю видів, присутніх на даній території, а також частотою особин, що належать до кожного виду. Нарешті, екологічне різноманіття охоплює безліч біотичних спільнот і екологічних процесів, присутніх в окремих екосистемах і біосфері в цілому. Інколи в окрему категорію виділяють ландшафтне різноманіття, яке враховує унікальні характеристики територіальних структур.

Підп. і дата
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------



Зв'язок між усіма формами біологічного різноманіття незаперечний. Видова різноманітність залежить від генетичної різноманітності, тоді як різноманітність екосистем і ландшафтів сприяє появі нових видів. Збільшення видового різноманіття у свою чергу посилює загальний генетичний потенціал живих організмів. З цієї точки зору, кожен вид відіграє вирішальну і унікальну роль у створенні біорізноманіття планети.

Унікальність живої природи полягає в її біологічній варіативності, що є основою для формування структурно-функціональної організації екосистем [1].

Можна виділити наступні функції біорізноманіття:

- екологічна стійкість: Біорізноманіття підтримує функціонування екосистем і їхню стійкість. Різноманітність видів забезпечує взаємодію між різними організмами і забезпечує екосистемі послуги, такі як очищення повітря і води, регулювання клімату та утримання ґрунтів;

- генетичний резерв: Біорізноманіття забезпечує наявність генетичного резерву у природних популяціях. Генетична різноманітність дозволяє організмам адаптуватися до змін у середовищі, таким чином збільшуючи їхню виживаність та здатність до пристосування до нових умов;

- медичне значення: Багато видів рослин та тварин мають лікарські властивості і використовуються у створенні медикаментів. Втрата біорізноманіття може призвести до втрати потенційних нових джерел лікування;

- економічне значення: Біорізноманіття є основою для розвитку туризму та екологічного бізнесу. Ландшафти з високим рівнем біорізноманіття можуть приваблювати туристів, що сприяє розвитку місцевих господарств та збільшенню доходів населення;

- естетичне значення: Біорізноманіття надає природі красу і унікальність. Різноманітність форм, кольорів і звуків в природі викликає естетичне задоволення і позитивні емоції у людей;

- етичне значення: Біорізноманіття має інтринсивну (внутрішню) цінність. Кожний вид має право на існування, і збереження біорізноманіття є вираженням нашої відповідальності перед природою та майбутніми поколіннями.

Підп. і дага	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дага	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк 9
-----	-----	----------	-------	------	-------------	----------

В цілому, збереження біорізноманіття є важливою задачею для забезпечення стійкого розвитку людства та збереження природи у всій її красі [2].

## 1.2 Фактори загрози для біорізноманіття

Усі негативні фактори, що можуть впливати на зміну чисельності чи якості різноманіття видів живих організмів можна поділити на дві групи факторів: антропогенні та природні (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Фактори негативного впливу на біорізноманіття

Природні фактори включають в себе глобальне потепління та сукцесійні процеси. Однак необхідно зауважити, що вплив цих природних факторів також залежить від антропогенних факторів.

Глобальне потепління має одним з наслідків збільшення кількості опадів, а отже і зростаючу частоту появи повеней, зсувів та ерозії ґрунту. Такі процеси призводить до змін умов життя окремих популяцій тварин і рослин. Наприклад, у гірських регіонах Карпат види рослин, які пристосовані до холоднішого клімату,

Підп. і дага
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дага
Інв.№подел.

можуть зникнути, адже може збільшитися верхня межа лісів, може змінитися кислотність водойм тощо.

Сукцесійні процеси несуть в собі небезпеку за рахунок того, що природні ендегенні (породжені внутрішніми закономірностями) процеси видозмін угруповань відбуваються на фоні змін, спричинених людською діяльністю. Особливо важливо це враховувати при створенні заповідних об'єктів, коли ставиться завдання збереження природних комплексів. На заповідних територіях навіть у разі припинення впливу господарської діяльності людини може спостерігатися продовження процесів деградації екосистем і втрата природних характеристик. Прикладом може бути заростання вторинних лучних угруповань у субальпійському поясі Карпат деревними породами. Під час заростання зникають пасторальні оселища низки безхребетних і хребетних тварин, а також рослин та багатьох інших.

Є кілька шляхів, якими людина може спричинити загрозу біорізноманіттю:

- руйнування середовищ існування, які є основними місцями, де ростуть, процвітають і відновлюються живі організми. Прикладами таких втрат є осушення боліт, вирубка лісів, розорювання степів.;
- фрагментація поселень, екосистем і ландшафтів на ділянки різного розміру. Це часто спричинено будівництвом доріг, залізниць, ліній електропередач, газопроводів, водопроводів, каналів, дамб, водосховищ та подібних споруд;
- деградація екосистем внаслідок забруднення хімічними сполуками та побічними продуктами технологічних процесів;
- неефективна експлуатація біотичних ресурсів, таких як мисливська фауна, риба та ботанічні об'єкти, також є одним із факторів;
- чужорідні (інвазивні) види, які проникають у середовища існування, екосистеми та ландшафти, а також поширення хвороб, паразитів і шкідників, які негативно впливають на місцеву біоту;

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Арк

11

– працівники природоохоронних установ можуть не мати належного рівня кваліфікації для ефективної охорони навколишнього середовища. Крім того, серед широкої громадськості також бракує належної освіти для збереження та належного використання живих організмів;

– розробка корисних копалин, таких як кар'єри та шахти, а також будівництво житлових будинків і доріг часто здійснюється без належного регулювання. Крім того, неконтрольована рекреаційна діяльність і військові дії також завдають значної шкоди навколишньому середовищу [3, 4].

Більшість антропогенних впливів має місце на урбанізованих територіях. У подальших розділах буде розглянуто роль міських екосистем у процесі збереження та відтворення біорізноманіття.

### 1.3 Значення міських екосистем для збереження біорізноманіття

Існує кілька причин, чому міста відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття.

Охорона та підтримка видового різноманіття є надзвичайно важливими. Міські ландшафти потенційно можуть утримувати різноманітну фауну та флору. Відкриті зелені зони, доглянуті сади, міські парки та вуличні дерева створюють умови для безпечних притулків та оселищ для рослин і тварин. Ці території мають вирішальне значення для розмноження, живлення та проживання різноманітних істот, у тому числі тих, що є рідкісними або перебувають під загрозою зникнення.

Поліпшення якості навколишнього середовища можна досягти за рахунок покращення якості міських екосистем. Міста можуть отримати велику користь від наявності рослин, адже вони не тільки виділяють кисень, але й поглинають шкідливі речовини, такі як вуглекислий газ, і фільтрують забруднення повітря. Наявність зелених насаджень може сприяти фільтрації дощової води, запобігаючи повеням і зменшуючи ймовірність їх виникнення. Крім того, різноманітність рослинного світу в міських умовах відіграє важливу роль у збереженні та культивуванні родючого ґрунту.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Завдяки об'єднанню зелених насаджень і природних ландшафтів створюються можливості для фізичної активності, релаксації та відпочинку. Крім того, ці елементи відіграють важливу роль у послабленні стресу, піднятті настрою та покращенні загального самопочуття.

Одним із способів пом'якшити наслідки зміни клімату є озеленення міст. Такі заходи передусім мають на меті поглинання вуглекислого газу, який є основною причиною парникового ефекту, за допомогою рослин. Окрім зниження рівня вуглекислого газу, рослини також мають здатність знижувати температуру повітря та сприяти утриманню вологи. Запобігаючи посухам і утримуючи воду в ґрунті, міські екосистеми можуть відігравати важливу роль у зусиллях із пом'якшення наслідків зміни клімату.

Урбанізовані території мають потенціал для створення платформи для залучення громади до сфери збереження біорізноманіття. Школи, університети та організації можуть координувати освітні програми, екскурсії та дослідницькі проекти для підвищення обізнаності про важливість біорізноманіття та сприяння його збереженню [5].

Таким чином, міські екосистеми є необхідним елементом для збереження біорізноманіття, покращення якості життя мешканців та створення стійкого міського середовища.

Інв. № подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
										13
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079					

## РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ

### 2.1 Особливості функціонування міських екосистем

Хоча екосистема міста має генетичну схожість із початковим станом природи в районі розташування міста, вона також демонструє унікальні характеристики, набуті в результаті антропогенної трансформації, зокрема:

- значно більше споживання енергії. Енергетичні потреби мегаполісів у декілька разів перевищують потік енергії, який підтримує життя в природних або напівприродних екосистемах, які доповнюються сонячною енергією. Підвищене енергоспоживання у великих містах призводить до підвищення середньої температури повітря приблизно на 1-2°C;

- міста перебувають у постійному стані збирання твердого матеріалу, вимагаючи значного припливу зовнішніх субстанцій для задоволення власних потреб. Ці речовини включають серед іншого засоби виробництва, продукти харчування та питну воду;

- відходи, які виробляються та утилізуються в містах, становлять значну загрозу як для навколишнього середовища, так і безпосередньо для людей. Окремі компоненти відходів містять небезпечні матеріали, які можуть мати прямий і опосередкований негативний вплив на навколишнє середовище та людей. Більшість відходів складається з синтетичних матеріалів, які більш токсичні, ніж природні ресурси, з яких їх виробляють.

У містах відбувається комплексна зміна елементів середовища. Це включає зміну рельєфу суші, гідрологічної мережі, а також хімічного складу повітря. Ці зміни призводять до зневоднення земель, що зумовлює необхідність інженерно-технічного благоустрою території. Крім того, змінюється водний баланс і покриття ґрунту. Як наслідок, відбувається трансформація природних процесів і явищ, а також поширення небезпечних геологічних явищ (карст, зсуви).

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

										Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079					14

У міру розвитку економіки, інформаційної сфери та наукового прогресу все більше стираються межі між природним середовищем, його ресурсами та діяльністю людини. Об'єкти, створені діяльністю людини, і саме навколишнє середовище можуть служити як ресурсами виробництва і споживання, так і створювати необхідні умови для життєдіяльності населення.

Структура міської екосистеми є унікальною та відмінною від навколишнього середовища за межами міста. Ця відмінність є результатом формування певних природних і антропогенних умов, які склалися через розвиток суспільства. Іншими словами, природне середовище зазнає процесу трансформації, що призводить до формування антропогенних і природних умов, як показано на рисунку 2.1).

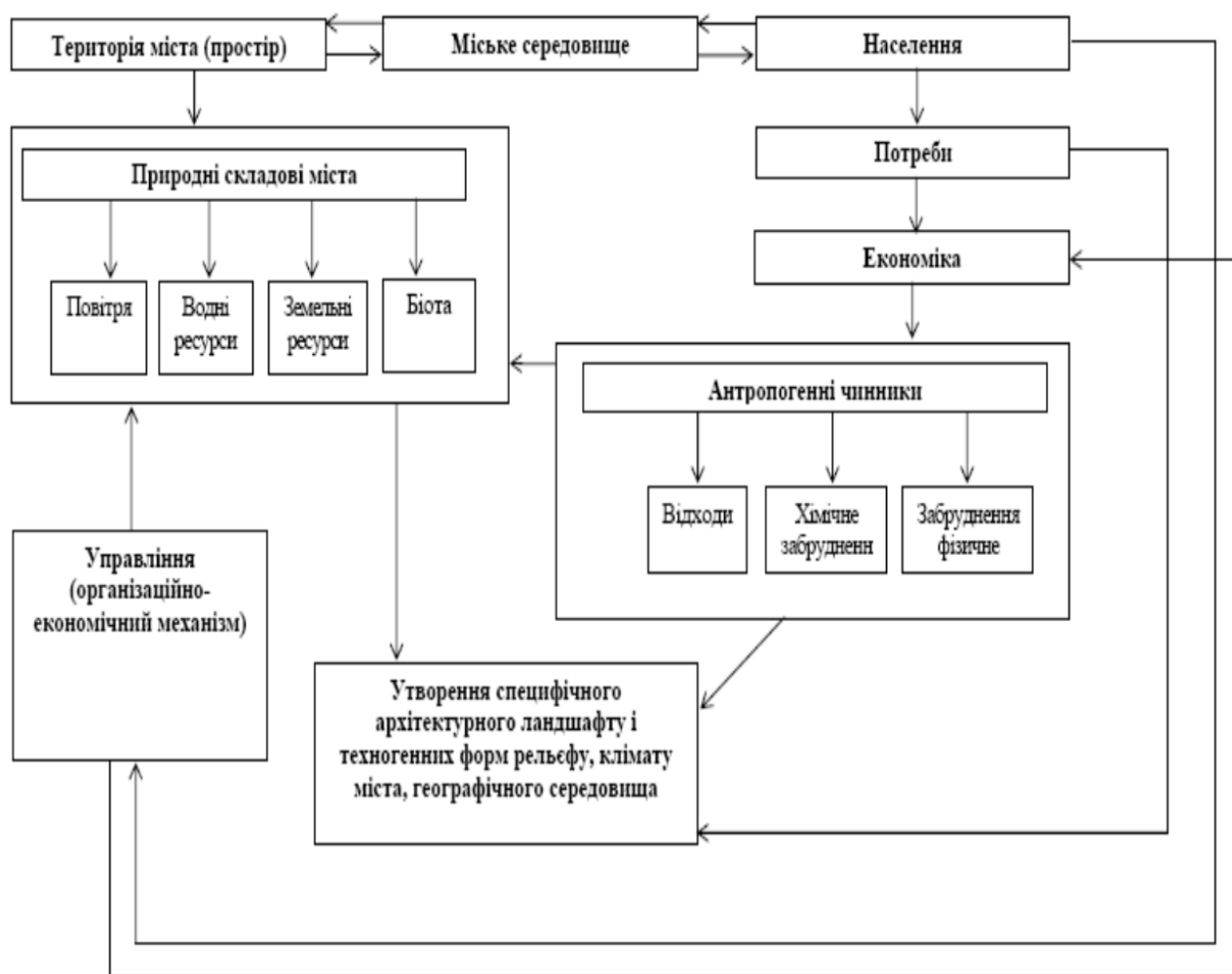


Рисунок 2.1 – Модель функціонування міської екосистеми

Підп. і дата	Підп. і дата
Взаєм. інв. №	Взаєм. інв. №
Інв. №	Інв. №
Підп. і дата	Підп. і дата
Взаєм. інв. №	Взаєм. інв. №
Підп. і дата	Підп. і дата
Інв. №	Інв. №

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

Міста являють собою багатогранні та складні екосистеми, які постійно розвиваються та змінюються в часі та просторі. Це середовище характеризується своїми унікальними особливостями та взаємопов'язаністю, що робить його якісно новим та відмінним середовищем. Міська екосистема характеризується безперервністю розвитку та швидкою мінливістю, створюючи динамічний та постійно мінливий ландшафт.

Екосистему міста можна описати як систему взаємопов'язаних елементів, включаючи природний компонент, який є його основою, взаємодію між населенням та економікою міста, а також антропогенні чинники, що виникають у результаті цього, що безпосередньо впливають на природну складову.

Важливо підкреслити, що збереження екологічної безпеки міста передбачає постійну роботу як з відновлення, так і відтворення його екосистеми.

Екологічна безпека міста – складна проблема, нерозривно пов'язана з його екосистемою та впливом на неї людської діяльності. Для забезпечення екологічної безпеки міст необхідно сформуванню цілісної системи переконань, цілей, принципів і пріоритетів, а також відповідні дії різногранного характеру [6].

## 2.2 Шляхи формування флори і фауни урбанізованих територій

У міських екосистемах живуть не лише люди, але й різноманітні організми, включаючи тварин, рослини, грибів та найпростіших. Разом вони складають «урбоекосистему» і є невід'ємною частиною міського середовища існування.

Різноманіття видів живих організмів у будь-якому конкретному регіоні визначається двома факторами: різноманітність видів, що еволюціонували в межах самої території (автохтонні види), і види, які мігрували на цю територію з інших частин світу (алохтонні види).

Слід виділити такі шляхи формування міського біорізноманіття:

- «поглинання»;
- зміна біотопів і вселення (інтродукція);
- формування нових екологічних ніш;

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510079

Арк

16



- активне розселення;
- пасивне розселення.

Різноманіття шляхів формування флори і фауни на урбанізованих територіях може бути представлено такою схемою (рис. 2.2):



Рисунок 2.2 – Шляхи формування флори і фауни міста

Акт «поглинання» стосується інтеграції середовищ існування існуючих видів у межах ареалу міста. Цей процес поповнює флору та фауну міста автохтонними видами, які можуть адаптуватися до урбанізації та підтримувати стабільні або зростаючі популяції. Однак деякі види, які не можуть пристосуватися до нових умов, можуть зникнути зі своїх колишніх місць проживання, і ймовірність вимирання зростає з рівнем порушення середовища існування та зменшується зі збільшенням кількості популяцій виду. У міській фауні місцеві види становлять меншу частку, ніж їхні іммігранти.

Інв. №подл.	Підп. і дата
Взаєм. інв. №	Підп. і дата
Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Інтродукція неурбанізованих видів у місто разом зі зміною біотопів призвела до відродження флори та фауни міста. Як правило, ці місцеві види не є вузькоспеціалізованими і мають більшу здатність адаптуватися до міського середовища.

Створення нових екологічних середовищ існування, які заповнюються мігруючими видами відповідно до їхніх специфічних екологічних потреб, є процесом, який відбувається природним шляхом. Впровадження такого ж процесу в містах для відродження рослинного і тваринного світу можливо, але лише за умови, що види-мігранти володіють механізмами як для активного, так і для пасивного переселення.

Усі рухливі тварини, а також деякі рослини з повзучими або «лазкими» пагонами чи спеціалізованими гідропневматичними механізмами розсіювання насіння демонструють шлях активного розселення. Наприклад, скажений огірок (лат. *Ecballium elaterium*) (рисунок 2.3 А), що трапляється в засмічених районах півдня України, або північноамериканський вид ехіноцистис шипуватий (лат. *Echinocystis lobata*) (рисунок 2.3 Б), який за останні два десятиліття поширився по всій території України, росте на перезволожених засмічених ділянках у заплавах річок, містах та приміських районах, амброзія полинолиста (лат. *Ambrosia artemisiifolia*), площі зростання якої на урбанізованих територіях продовжують збільшуватися (рисунок 2.3 В). Як правило, просуванню видів і їх експансії на нові території передують або випадкова, або навмисна інтродукція.

Більшість видів рослин і численні види тварин, такі як амфібії (зокрема на стадії яйця або личинки), риби, комахи, павукоподібні, паразитичні черви та найпростіші, демонструють пасивне розселення як характерну рису. У деяких видів тварин пасивне розселення поєднується з активним. Різноманітні агенти, відповідальні за пасивне переміщення організмів або їх компонентів (таких як насіння та плоди), включають вітер (званий анемохорією), воду (гідрохорій), тварин (зоохорій) і людину (антропохорій).

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						18



А



Б



В

Рисунок 2.3 – Види рослин, які демонструють активне розселення на урбанізованих територіях. А – скажений огірок, Б – ехіноцистис шипуватий, В – амброзія полинолиста (URL : [<https://inaturalist.lu/>])

Різні види флори і фауни мають чіткі моделі розселення та розташування по всьому місту. У центрі міста найменша кількість видів, але ці конкретні види добре підходять для міського середовища, включаючи вплив промислового

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дага

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510079

Арк

19

забруднення. У міру віддалення від центру число видів поступово збільшується. Райони навколо міста особливо багаті флорою та фауною, часто більше, ніж зональна флора, через більшу різноманітність середовищ існування та генофондів, включаючи екотони, які є перехідними зонами між різними екосистемами [7, 8].

### 2.3 Роль рослинного і тваринного світу в урбоєкосистемі

Зелені зони міст і передмість мають важливий вплив на якість середовища проживання міських жителів, а з точки зору навколишнього середовища мають велике оздоровче і охоронне значення. Такі осередки рослинності безпосередньо впливають на зниження рівня забруднення приземного повітря і міських ґрунтів техногенними домішками, підвищують прозорість атмосфери, регулюють основні кліматичні фактори і надходження сонячної радіації. Зокрема, слід виділити вологоємність і водоутримуючу цінність зелених насаджень, які відіграють важливу роль у регулюванні гідрологічних процесів, захисті ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Зелені насадження є місцем проживання представників тваринного світу.

Зелені насадження у містах виконують такі функції:

- санітарно-гігієнічні;
- декоративно-планувальні;
- естетичні.

Санітарно-гігієнічна функція зелених насаджень полягає в очищенні повітря, зниженні рівня шумового забруднення та покращенні мікроклімату.

У зелених зонах запиленість повітря в 2-3 рази менше, ніж на відкритих міських територіях. Наприклад, дерева з вегетаційним періодом можуть знизити концентрацію шкідливих домішок до 40 %, у той час як дерева без листяного покриву – до 30 %. Навіть порівняно невеликі міські сади можуть зменшити запиленість міського повітря влітку на 30-40%. Різні види дерев і кущів мають різну пилоутримувальну властивість. Зокрема, м'яке або липке листя утримує більше пилу, ніж гладке (табл. 2.1).

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата
-------------	--------------	---------------	-------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						20

Найважливішими властивостями рослин також є їхня здатність зменшувати бактеріальне забруднення повітря, підвищувати його іонізацію та багатство різноманітними фітонцидами, які позитивно впливають на людину.

Зелені зони знижують рівень міського шуму та гасять коливання звуку, що проходить через гілки, листя та хвою. Коли звук потрапляє в крону, він ніби потрапляє в інше середовище, звуковий опір якого набагато вищий, ніж у повітря, відбиваючи і розсіюючи до 74% і поглинаючи до 26% звукової енергії. Влітку посадка знижує шум на 7-8 децибел, взимку – на 3-4 децибелі.

Зниження шуму залежить від характеру рослинності, виду дерев і чагарників, щільності крони, щільності листя, пори року та інтенсивності шуму, що проходить через рослинність. Щільна вертикальна посадка знижує рівень шуму на 15-18 дБА. Коли звукова енергія проходить через рослинність, рівень шуму зменшується пропорційно біомасі. В середньому крони дерев поглинають до 25% падаючої на них звукової енергії, при цьому приблизно 75% цієї енергії відбивається і розсіюється. Найкращі звукопоглинальні властивості мають густі, багаторясні деревно-чагарникові насадження.

Газони і вертикальне озеленення також мають здатність поглинати шум. Покриття з дерну може зменшити шум на 6 децибел, а зелені виноградні лози, що покривають стіну, можуть збільшити її звукопоглинальну здатність у 6-8 разів, а також сприяти розсіюванню звукової енергії.

Зелені насадження покращують міський мікроклімат, запобігаючи перегріву ґрунту, забудовують стінами та тротуарами, створюють більш комфортні умови для відпочинку на природі. Наприклад, якщо влітку температура повітря на вулиці становить 29-30 °С, то в зеленій частині міста температура не буде вище 22-24°С. Навіть трав'яний газон знижує температуру: на 2,5 °С.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						21

Таблиця 2.1 – Пилові властивості деяких рослин

Рослина	Сумарна площа листякової поверхні ,м <sup>2</sup>	Кількість осадженого пилу	
		загальна, кг	кг/м <sup>2</sup>
Дерева			
Айлант високий	208	24	0,12
В'яз перистогілчастий	66	18	0,27
В'яз широкий	233	23	0,10
Гледичія триколюча	130	18	0,14
Клен польовий	171	20	0,12
Вербка	157	38	0,24
Клен ясенolistий	224	33	0,15
Шовковиця	112	31	0,28
Тополя канадська	267	34	0,12
Ясен зелений	1955	30	0,15
Ясен звичайний	124	27	0,22
Чагарники			
Акація жовта	3	0,2	0,07
Бересклет європейський	13	0,6	0,05
Бузина червона	8	0,4	0,05
Лох вузьколистий	23	2,0	0,09
Бузок звичайний	11	1,6	0,15
Спірея	6	0,4	0,07
Виноград п'ятилистяковий	3	0,1	0,03
Бирючина звичайна	8	0,3	0,04

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

У сонячні дні сумарна інтенсивність сонячної радіації на відкритих міських територіях досягає 4,1 Дж/см<sup>2</sup> за хвилину, а в зелених зонах - 0,5 Дж/см<sup>2</sup>. Сумарна сонячна радіація під кронами окремих видів дерев майже в 9 разів менша, ніж на відкритому просторі.

Декоративно-планувальна роль зелених насаджень знайшла відображення у використанні невеликих площ зелених насаджень, створенні вуличних рослин, влаштуванні газонів, садів. Інтеграція зелених насаджень з міською архітектурою особливо ефективна, коли зелені насадження включені в структуру будівель, підтримуючи їх стилістичну композицію та прикрашаючи нецікаві поверхні та будівлі. Зелені насадження відіграють величезну роль у вирішенні проблеми організації дозвілля міського населення.

Природні та штучні води значно підвищують естетичну цінність урбанізованих ландшафтів. Гармонійне поєднання водних дзеркал і прибережної зелені робить ці природні куточки особливо привабливими для всіх містян.

Тварини в містах виконують екологічні та психосоціальні функції. Екологічна роль тварин полягає в тому, що вони є найважливішими компонентами міських екосистем на всіх рівнях, без яких неможливе існування та функціонування, забезпечуючи таким чином збільшення «природності» середовища, яке оточує людину.

Психосоціальні функції тваринного світу в першу чергу забезпечують домашні види тварин – собаки, коти, морські свинки, хом'яки, декоративні риби, різні види птахів – папуги, канарки та ін.

Звичайно, не слід перебільшувати можливість гармонійного співіснування людини та дикої природи в міському середовищі. Тварини завжди є потенційними переносниками смертельно небезпечних інфекційних захворювань, таких як сказ та можуть бути агресивними до людини.

Окрім тварин, небезпеку для людини несуть і рослини, що здатні викликати алергічні реакції у людини.

Хоча бур'яни є невід'ємною частиною міських екосистем, вони також небажані, а багато тварин і мікробів, які живуть у містах, є патогенами або

Підп. і дага
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№поодл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						23

переносниками хвороб. Недоглянуті сухі насадження, заростання бур'янами у дворах та узбіччях доріг, гучний крик і послід птахів або, наприклад, мавп (у містах тропічних країн), де вони скупчуються, є явними ознаками погіршення навколишнього середовища. Основні ролі тварин і рослин і містах показані на рисунку 2.4.

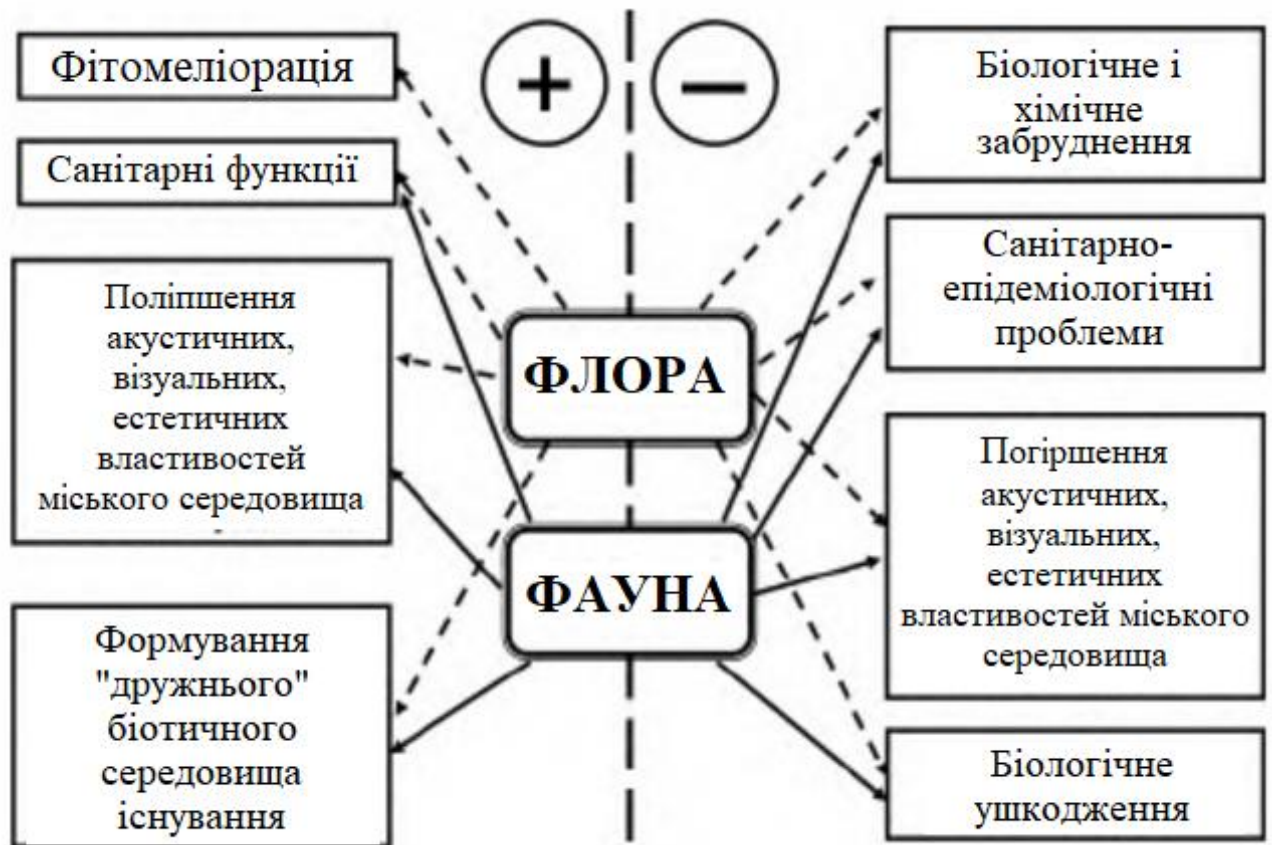


Рисунок 2.4 – Роль флори і фауни у місті

Нині межа між містом і природою стирається. Аналізуючи будь-яку взаємодію людини з об'єктами міського біосередовища, слід мати на увазі, що як позитивні, так і негативні (з людської точки зору) наслідки цієї взаємодії є природними реакціями біоти на всі зміни антропогенного впливу, створення та розвитку міст на природних ландшафтах та екосистемах [9, 10].

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата



## РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ В МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ

### 3.1 Оцінка факторів негативного впливу урбанізованих територій на біорізноманіття

До визначення загроз біорізноманіттю на урбанізованих територіях можна підходити з різних позицій. Нижче представлений перелік деяких основних небезпек, які становлять загрозу для біорізноманіття в міських екосистемах.

У міру розширення міських територій і будівництва нових об'єктів інфраструктури такі природні середовища існування, як ліси, луки, водно-болотні угіддя та водойми, видаляються та знищуються. Це призводить до втрати середовища проживання різноманітної флори та фауни, що, у свою чергу, порушує природний баланс і зменшує різноманітність видів.

Міські регіони піддаються впливу великої кількості забруднюючих речовин, які викидаються в повітря, ґрунт і водні об'єкти. Наслідки цього можуть бути згубними як для рослин, так і для тварин у цій місцевості. Наприклад, викиди вуглецю, оксидів азоту та сірки в атмосферу можуть призвести до кислотних дощів і забруднення повітря, що, у свою чергу, може негативно вплинути на флору та фауну як водних, так і наземних екосистем.

Міським екосистемам часто загрожує інтродукція чужорідних видів рослин і тварин. Вторгнення деяких немісцевих видів може призвести до агресивної конкуренції з місцевими видами, що може призвести до зменшення біорізноманіття та руйнування природних екосистем.

Будівництво та розширення міських територій може призвести до знищення місць розмноження та середовища проживання численних видів флори та фауни. Внаслідок зменшення кількості доступного природного простору та факторів навколишнього середовища відбувається зменшення чисельності видів та їх різноманітності в межах міста.

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк 25
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

Вплив зміни клімату є серйозною небезпекою для біорізноманіття в міських районах. Природне середовище, яке підтримує флору та фауну, може бути втрачено та під загрозою зникнення через наслідки зміни клімату. Ці наслідки включають підвищення температури, зміни режиму опадів і посухи, повені через підвищення рівня моря та інші зміни, пов'язані з кліматом.

Урбанізація та розвиток міст можуть призвести до знищення природних територій, таких як річки, ставки, болота та інші природні ландшафти. Це може призвести до втрати таких важливих екологічних функцій, як очищення води, регулювання рівня ґрунтових вод і збереження природних процесів.

Аналіз загроз виявляє потребу в розробленні ефективних управлінських рішень і заходів для збереження біорізноманіття в міських екосистемах [11, 12].

### 3.2 Роль парків, садів та інших зелених зон у збереженні біорізноманіття

Зелені насадження та зелені зони в міському середовищі виконують багато різних функцій, зокрема екологічні, соціальні, економічні, містобудівні, історико-культурні тощо. Доказом того, що всі функції зелених насаджень є однаково важливими для, є той факт, що кількість і якість зелених насаджень є визнаними міжнародними показниками відповідності міста принципам сталого розвитку.

Сталий розвиток – це розвиток суспільства, який відповідає трьом цілям, економічній, соціальній та екологічній, і підтримує його в рамках використання наявних ресурсів з урахуванням потреб майбутніх поколінь.

З екологічної точки зору захист зелених насаджень полягає у важливості їх значення як частини екосистеми міста. Втрата зелених насаджень у містах і руйнування їх сполучень ускладнює пересування по них тваринам у містах. Якщо для птахів підкорення урбанізованих територій не є великою проблемою, то для тварин, які бродять по поверхні землі, це майже непереборна проблема. Знищуючи те, що залишилося від природи в містах, ми рухаємося до того моменту, коли міста стають своєрідними «дірами» в екологічній мережі, через які тварини більше не можуть пересуватися. Це не було б великою проблемою, якби

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						26

більша частина людських поселень, зокрема і в Україні, не були розташовані вздовж річок. Натомість історично склалося саме так.

Три з шести найбільших міських агломерацій України – Київська, Дніпропетровська та Запорізька – розташовані в межах найбільшої міської агломерації України – Дніпровського екологічного коридору. Наявність таких великих міст створює значні перешкоди у міграціях і розселенні тварин, змушуючи мігруючих тварин обійти місто, а також порушує найбільший південний шлях міграції європейських птахів.

Власне, самі річки є історично сформованими екологічними коридорами, так званими «природними лініями», по яких мігрують тварини. Тому особливу увагу слід приділити охороні зелених насаджень вздовж річки.

Зелені насадження міста відіграють важливу роль у процесі збереження біорізноманіття через створення та підтримку екологічної мережі. Екологічна мережа є системою зв'язків між природними та напівприродними середовищами, яка дозволяє рухатися та забезпечує життя різноманітних видів рослин і тварин. Вона є необхідною для забезпечення виживання та розмноження біологічних видів, а також для збереження екосистемних послуг.

Зелені насадження міста, такі як парки, сади, сквери та інші зелені зони, створюють місця проживання, живлення та розмноження для різноманітних видів рослин і тварин. Ці зелені площі можуть бути домом для дерев, кущів, трав'янистих рослин та інших форм життя. Вони створюють багатогранну структуру, яка надає сховища, харчові ресурси та умови для взаємодії між видами.

Зелені насадження допомагають підтримувати природну рівновагу в міському середовищі. Вони можуть сприяти очищенню повітря від забруднюючих речовин та поглинанню вуглекислого газу, зменшуючи вплив шкідливих викидів з машин та промислових джерел. Зелені насадження також можуть впливати на кліматичні умови, забезпечуючи природну тінь та прохолоду в міських просторах, а також зменшуючи ефект острова спеки.

Парки та інші зелені зони міста можуть бути важливими пунктами з'єднання в екологічній мережі. Вони можуть слугувати важливими коридорами, які

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
-------------	--------------	-------------	------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						27

дозволяють рухатися видам з одного середовища в інше, допомагаючи утворювати сполучні шляхи між різними міськими територіями. Це сприяє розповсюдженню різноманітних видів та збереженню генетичної різноманітності.

В Україні існують приклади планування і створення екомережі міста і включення її в загальноукраїнську екологічну мережу. Одним з таких прикладів є екомережа міста Кременчук (Полтавська область). Населення міста – 217 тис. осіб (на 2021 рік). Місто розташоване на лівому та правому берегах Дніпра у його середній течії, площа території становить 9600 га.

Екологічна мережа Кременчука (рис. 3.1) має повноцінну структуру екологічної мережі, яка складається із (1) ключових територій – природних ядер біологічної різноманітності, поєднаних між собою (2) екологічними коридорами (сполучними територіями), що забезпечують обмін генетичною інформацією між ключовими територіями шляхом створення умов для міграції біоти, (3) відновлювальні, зокрема деструктивні території і (4) буферні зони.

СХЕМА ЕКОМЕРЕЖІ КРЕМЕНЧУКА  
THE SCHEME OF ECOLOGICAL NETWORK OF KREMENCHUK

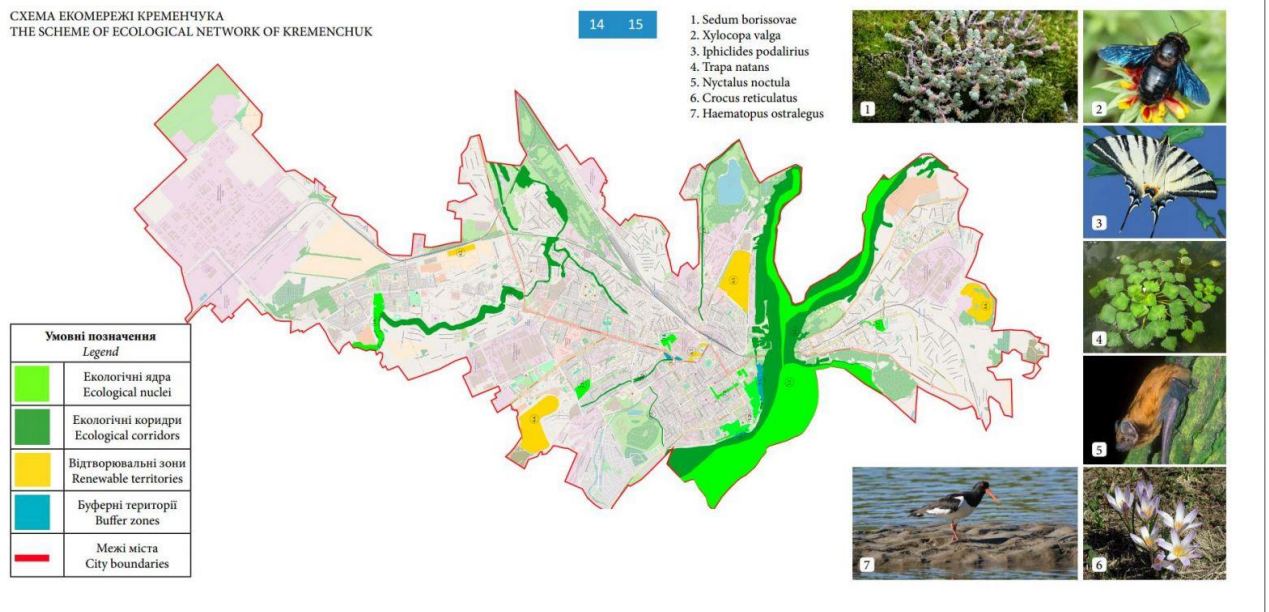


Рисунок 3.1 – Екологічна мережа міста Кременчук

(URL : [<https://kremen.gov.ua/>])

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Арк

28

До складу ключових територій екомережі міста включенні найбільш цінні і найбільш збережені території, які забезпечують умови для існування видів рослин і тварин у межах міста. Це території заплавних біогеоценозів, що збереглися після створення каскаду Дніпровських водосховищ, частини території регіональних ландшафтних парків «Кременчуцькі плавні» і «Кагамлицький» із заплавними комплексами річки Сухий Кагамлик, геологічна пам'ятка природи місцевого значення «Скеля – гранітний реєстр».

Також ключовими територіями стали штучні насадження, такі як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Придніпровський», сквер імені Володимира Пушкарьова, сквер імені Олега Бабаєва, бульвар Пушкіна, комплексна пам'ятка природи «Міський сад», Парк Миру, парк Воїнів-Інтернаціоналістів, парк Крюківський і сквер Небесної Сотні. Ці насадження являють собою території окультуреного ландшафту зі збереженням культивованої дендрофлори. Вони виконують рекреаційну, виховну та науково-освітню функції.

Сполучні території (екологічні коридори) розташовані у заплавах річок, що протікають містом. Дніпровський коридор – сполучний елемент екомережі національного значення. Має витягнуту форму і розділяє місто на дві частини. Дніпровський коридор є однією із найбільш важливих ділянок збереження біологічного різноманіття та одним з основних міграційних шляхів для тварин та рослин.

Сухокагамлицький коридор Розташований уздовж річки Сухий Кагамлик. Природна рослинність зосереджена понад річкою і представлена типовими прибережно-водними, водними і лучними фітоценозами. Окремі ділянки русла р. Сухий Кагамлик штучно розширені в межах міста з метою створення водойм. Рівень води в них регулюється земельними греблями. У центральній частині міста русло знаходиться в підземних колекторах.

Криворудський коридор Територіально розміщений уздовж річки Крива Руда, яка пересікає територію Кременчука з північного заходу на південний схід та приурочена до заболочених знижень тилової частини першої надзапальної тераси. Річка Крива Руда являє собою сукупність розрізнених староріч та має чітке

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						29

русло тільки в межах міста. Вона розгалужена на декілька рукавів та у сухий час року місцями пересихає і перетворюється на ланцюг витягнутих озер та боліт.

До складу буферних зон увійшли пляжі, сквер «Космос» і санітарно-захисна зона ПрАТ «Кредмаш». Територія поблизу природного ядра постійно потребує заходів з ренатуралізації задля зменшення антропогенного впливу на природне ядро. Вона поєднує та забезпечує умови для тимчасового перебування видів, які мігрують на великі відстані.

Відновлювальні території представлені парком «Студентський», у якому під зеленими насадженнями знаходиться лише 50 % території, а також на території парку розташовано озеро Силікатне. Це територія з деградованою природною рослинністю, потребує проведення спеціальних відновлювальних заходів, одним із яких є озеленення території. Парк «МЮД», який нині важко вважати озеленою територією загального користування, оскільки на його території побудовано гіпермаркет «Амстор» та інші об'єкти комерційного призначення. Парк потребує термінової реконструкції та озеленення. Також до відновлювальних територій включено кар'єри. Це порушені території, які після проведення рекультивациі можна буде використовувати як шляхи міграції та пересування тварин і перенесення насіння рослин.

Очікуваними результатами створення цієї екомережі є забезпечення єдності центрів біологічної різноманітності (передбачає генетичну, видову, екосистемну, а також територіальну і функціональну єдність); різноманіття форм охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування; відновлення втрачених природних цінностей, зокрема біоресурсів; відповідності між масштабами виробництва і темпами відновлення втрачених ресурсів; ієрархічності структурних елементів на різних рівнях екологічної мережі; максимальності включення існуючих об'єктів природно-заповідного фонду в екомережу; поліфункціональності всіх структурних елементів екомережі шляхом використання нарівні з природними екосистемами напівприродних, деградованих, що заслуговують відновлення, а також територій традиційного рільництва, рибальства, полювання тощо; якісного довкілля та комфортних умов

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						30

для розвитку міської громади; надійності стабільної і довготривалої протидії негативним чинникам.

Крім того, зелені насадження міста можуть виконувати функцію освітніх платформ. Вони можуть надати можливості для навчання та підвищення обізнаності про біорізноманіття, привернути увагу громадськості до його важливості та сприяти залученню громадськості до захисту природи.

Отже, зелені насадження міста відіграють ключову роль у підтримці екологічної мережі та збереженні біорізноманіття. Вони забезпечують місця проживання, живлення та розмноження для різноманітних видів, підтримують природну рівновагу, сприяють з'єднанню міських територій та виконують освітні функції [13, 14, 15].

### 3.3 Рекомендації для поліпшення збереження біорізноманіття в містах

Для поліпшення збереження біорізноманіття в містах можна запропонувати наступні рекомендації:

– розширити площі зелених насаджень та паркових зон в містах, забезпечити їх сполучення між собою та з приміськими зеленими насадженнями. Забезпечити належний догляд за деревами, кущами та газонами, а також створити місця для життя і розмноження різних видів рослин і тварин;

– захист важливих природних зон. Визначити та захистити важливі природні зони, такі як водні джерела, болота та ліси. Створити природні резервати та охоронні зони, де відбувається збереження і відтворення біорізноманіття;

– стимулювання використання екологічно чистих технологій. Заохочувати використання екологічно чистих технологій, які зменшують негативний вплив на довкілля. Наприклад, підтримувати використання відновлюваних джерел енергії, енергоефективних будівель та зелених технологій;

– вжити заходи для зменшення забруднення повітря, ґрунту та води. Встановити високі стандарти щодо викидів та стічних вод, пропагувати

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
-------------	--------------	-------------	------------	--------------

використання екологічно безпечних матеріалів та методів у всіх галузях діяльності;

– впровадження екологічного планування. Включити принципи екологічного планування в розвиток міст, зокрема створення екологічних мереж у межах міст. Розробити стратегії зеленого будівництва, забезпечити належне управління водними ресурсами та збереження різноманіття природних середовищ у рамках міського планування;

– здійснювати інформаційні кампанії та освітні програми для місцевих мешканців про значення біорізноманіття та екосистемних послуг, а також про способи його збереження в міських умовах. Залучати громадськість до участі у проєктах збереження природи та розробці міських екологічних ініціатив;

– здійснювати систематичний моніторинг та наукові дослідження міських екосистем для отримання більш детальної інформації про біорізноманіття та його зміни. Це допоможе визначити пріоритети для заходів збереження та розробки науково обґрунтованих стратегій.

Такі рекомендації можуть сприяти покращенню збереження біорізноманіття в містах і забезпечити стале і здорове міське середовище для людей, рослин і тварин.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата



## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі в лабораторії

Усі фактори виробництва які діють на працівників умовно можна розділити на дві категорії: небезпечні та шкідливі.

Шкідливі фактори характеризуються не тривалим впливом і можуть спричинити травму чи раптове погіршення здоров'я. Шкідливі фактори можуть стати небезпечними за певних умов.

Небезпечні фактори відносяться до факторів виробництва, які впливають протягом певного періоду часу і можуть спричинити захворювання або зниження працездатності.

За характером дії на організм людини всі фактори виробництва умовно поділяються на чотири групи:

- фізичні;
- хімічні речовини;
- організми;
- психофізичні.

До фізичних факторів відносяться специфічні характеристики виробничого процесу (механізми, рухомі частини обладнання, гострі кромки тощо) і фактори зовнішнього середовища (освітлення, мікроклімат, виробничий шум і вібрація тощо).

Хімічні небезпеки пов'язані з небезпекою конкретних хімічних речовин і можуть бути класифіковані відповідно до характеру їх дії та способу проникнення в організм людини. Залежно від характеру дії хімічні речовини можуть бути токсичними, подразливими, канцерогенними або мутагенними. Хімічні агенти можуть потрапляти в організм людини через шкіру, слизові оболонки, органи дихання та травлення.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						33

До біологічних агентів належать організми (бактерії, віруси) та продукти їх життєдіяльності.

До психофізіологічних факторів відноситься психічне здоров'я працівників. Стрес, в тому та перевантаження особливо небезпечні на робочому місці.

Серед небезпечних і шкідливих фізичних факторів роботи в лабораторії слід виділити наступні моменти:

– несприятливий мікроклімат на робочому місці (підвищення або зниження температури і вологості повітря тощо) негативно впливає на здоров'я працівників, а в окремих випадках може бути сприятливим фактором для захворювання. ДСН 3.3.6 042-99 Гігієнічний норматив мікроклімату визначає вимоги до умов мікроклімату в приміщеннях лабораторій. Відповідно до нормативних документів сприятливими умовами для мікроклімату лаборантів є: вологість – 60 %, температура повітря – 23 °С, швидкість руху повітря – не більше 0,2 м/с. Необхідні параметри мікроклімату підтримуються за допомогою вентиляції. Вентиляція є важливим засобом створення належних гігієнічних та метеорологічних умов у виробничих приміщеннях і має відповідати ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря»;

– недостатнє освітлення на робочому місці викликає постійне напруження очей і може призвести до виробничих травм. Нормативне значення освітленості визначається за природним і штучним освітленням згідно ДБН В.2.5-28:2018. При недостатньому освітленні необхідно замінити лампи на більшу потужність або встановити інше джерело освітлення;

– неправильне використання електроприладів або електромережі може призвести до ураження електричним струмом. Для запобігання ураженню електричним струмом обладнання, що використовується в лабораторіях, необхідно захищати відповідно до правил улаштування електроустановок для захисту неструмопровідних частин обладнання, які можуть потрапити під напругу внаслідок пошкодження ізоляції. Захисне заземлення реалізується у вигляді спеціального електричного з'єднання, за допомогою якого заземлення або еквівалентні йому елементи струмоведучого обладнання не повинні

Підп. і дата	
Інв. № докл.	
Взаєм. інв. №	
Інв. № доубл.	
Підп. і дата	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						34

піддаватися напрузі, але можуть бути під час роботи, наприклад, у разі порушення ізоляції в аварійних ситуаціях.;

– обладнання та устаткування, що застосовується при роботі в лабораторії (центрифуги тощо) слід розглядати як джерело шуму чи вібрації. Тривалий вплив даного фактору, може негативно вплинути на здоров'я людини та призвести до неврологічних розладів. Нормативні значення виробничого шуму регламентовані ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Відповідно до них, допустимий виробничий шум для приміщення лабораторії становить 60 дБА. При перевищенні допустимого значення, необхідно провести наладку обладнання та устаткування, що є джерелом шуму та користуватися засобами індивідуального захисту, наприклад – беруші;

– якщо в лабораторії є джерела іонізації або електромагнітного випромінювання, певні фізичні фактори можуть завдати шкоди організму людини.

Серед небезпечних і шкідливих хімічних факторів для роботи в лабораторії слід виділити наступні моменти:

– у разі порушення правил безпеки хімічними реактивами можна отримати травми, які залежно від джерела можуть спричинити хімічні опіки, ураження внутрішніх органів чи систем, отруєння, втрату свідомості тощо;

– перевищення значення ГДК речовини призводять до погіршення здоров'я працівників. Наказом МОЗ № 52 від 14.02.2020 «Про «затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» встановлюються гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у атмосферному повітрі.

Шкідливі та небезпечні фактори біологічного походження пов'язані з можливістю зараження вірусами та бактеріями, які завдають шкоди здоров'ю та життю людини. Окрім прямого контакту з небезпечними мікроорганізмами і вірусами, існує ймовірність занесення інфекції з інших місць, наприклад,

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Арк

35

працівник, інфікований COVID-19, може бути фактором ризику для інших працівників.

До психофізіологічних факторів впливу відносяться: перевантаження, напруга, монотонна робота, стрес, втома. Пригнічений стан психіки працівника може стати перешкодою для виконання посадових обов'язків і призвести до надзвичайних ситуацій [18-22].

#### 4.2 Безпека персоналу лабораторії в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайні ситуації можуть бути спричинені як природними чинниками (стихійні лиха, стихійні лиха, землетруси, епідемії тощо), так і людськими факторами (травми, пожежі тощо).

У разі виникнення небезпечної ситуації природного характеру процедури відрізнятимуться залежно від причини такої небезпеки. Отже, отримавши повідомлення про загрозу шторму, урагану чи снігопаду, керівник підприємства повинен:

- скликати весь персонал і повідомити про порядок дій;
- переходити необхідно від легших, незахищених частин будівлі до більш міцних і захищених частин;
- організувати закриття всіх приміщень;
- організувати посилення окремих архітектурних елементів;
- підготувати джерела аварійного освітлення;
- приготуйте питну воду та їжу.

Коли надходить повідомлення про загрозу повені або затоплення, процедура виглядає наступним чином:

- створити ущільнення дверних і віконних тамбурів цокольного, підвального та першого поверхів;
- чищення водостоків біля будинку чи споруди;
- закрити вентиляційні отвори в підвалі для запобігання проникненню поверхневих вод;

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

- звільнення підвалу від майна та інших речей;
- підготувати пішохідні містки, дошки та опори для них для під'їзду до будинків та господарських будівель у зоні затоплення;
- завчасно перерахувати документи, особисті речі та майно, які знадобляться вам у разі евакуації.

Під час шторму чи інших стихійних лих залишати територію та виходити заборонено.

Розглянемо порядок дій персоналу при пожежі в лабораторії на прикладі надзвичайної ситуації техногенного характеру:

- при виявленні перших ознак задимлення необхідно викликати рятувальників за номером «101» та повідомити керівництво;
- керівник повинен повідомити своїх підлеглих про виникнення надзвичайної ситуації та організувати евакуацію, включаючи евакуацію запасів і, за можливості, призначення осіб, відповідальних за первинне гасіння пожежі, до прибуття пожежного підрозділу;

- у разі виникнення пожежі необхідно припинити всі технічні роботи закладу (лабораторії), вимкнути електропостачання, припинити роботу вентиляційної системи;

- при евакуації з будівлі необхідно зберігати спокій, не панікувати, надавати допомогу всім, хто її потребує, і рухатися в напрямку евакуаційного виходу;

- якщо в приміщенні задимлено, необхідно змочити тканину і прикласти її до обличчя, рухаючись якомога нижче, щоб запобігти отруєнню чадним газом;

- керівник повинен зустріти автомобілі аварійної служби, скерувати їх найбільш зручним маршрутом до місця ДТП і при необхідності надати допомогу.

Небезпечні ситуації антропогенного характеру в лабораторіях можуть бути пов'язані з використанням шкідливих хімічних речовин (аміаку, сірчаного ангідриду, азотної кислоти, гексану та ін.). Після отримання інформації про небезпеку хімічного ураження необхідно використовувати засоби

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк 37
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

індивідуального захисту (респіратор, рукавички, плащ тощо). У ситуаціях, коли засоби індивідуального захисту відсутні або неможливі, органи дихання та шкірні отвори слід захистити підручними засобами. Отримавши звістку, потрібно терміново покинути зону лиха [18-28].

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дага

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 19510079

Арк

38

## ВИСНОВКИ

Біорізноманіття виконує роль забезпечення екологічної стійкості і саморегуляції екосистем. Різноманіття видів забезпечує взаємодію між різними організмами і забезпечує екосистемі послуги, такі як очищення повітря і води, регулювання клімату та утримання ґрунтів. Біорізноманіття забезпечує генетичний резерв у природних популяціях.

Біорізноманіття також має медичне, економічне, етичне і естетичне значення. Багато видів рослин та тварин мають лікарські властивості і використовуються у створенні медикаментів. Втрата біорізноманіття може призвести до втрати потенційних нових джерел лікування; економічне значення: біорізноманіття є основою для розвитку туризму та екологічного бізнесу. Ландшафти з високим рівнем біорізноманіття приваблюють туристів, що сприяє розвитку місцевих господарств та збільшенню доходів населення; естетичне значення: різноманітність форм, кольорів і звуків в природі викликає естетичне задоволення і позитивні емоції у людей.

Негативними факторами впливу на біорізноманіття міських екосистем є

- руйнування середовищ існування рослин і тварин;
- фрагментація ландшафтів на відокремлені ділянки внаслідок будівництва доріг, залізниць, ліній електропередач, газопроводів, водопроводів, каналів, дамб, водосховищ та подібних споруд;
- деградація екосистем внаслідок забруднення хімічними сполуками та побічними продуктами технологічних процесів;
- неефективна експлуатація біологічних ресурсів;
- заселення чужорідних (інвазивних) видів, а також поширення хвороб, паразитів і шкідників, які негативно впливають на місцеву біоту;
- відсутність належної кваліфікації працівників природоохоронних установ і місцевих органів влади для ефективного охорони навколишнього середовища.

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
----------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 19510079

Арк

39

Для поліпшення збереження біорізноманіття в містах пропонуються такі рекомендації:

– розширити площі зелених насаджень та паркових зон в містах, забезпечити їх сполучення між собою та з приміськими зеленими насадженнями. Забезпечити належний догляд за деревами, кущами та газонами, а також створити місця для життя і розмноження різних видів рослин і тварин;

– захист важливих природних зон. Визначити та захистити важливі природні зони, такі як водні джерела, болота та ліси. Створити природні резервати та охоронні зони, де відбувається збереження і відтворення біорізноманіття;

– стимулювання використання екологічно чистих технологій. Заохочувати використання екологічно чистих технологій, які зменшують негативний вплив на довкілля. Наприклад, підтримувати використання відновлюваних джерел енергії, енергоефективних будівель та зелених технологій;

– вжити заходи для зменшення забруднення повітря, ґрунту та води. Встановити високі стандарти щодо викидів та стічних вод, пропагувати використання екологічно безпечних матеріалів та методів у всіх галузях діяльності;

– впровадження екологічного планування. Включити принципи екологічного планування в розвиток міст, зокрема створення екологічних мереж у межах міст. Розробити стратегії зеленого будівництва, забезпечити належне управління водними ресурсами та збереження різноманіття природних середовищ у рамках міського планування;

– здійснювати інформаційні кампанії та освітні програми для місцевих мешканців про значення біорізноманіття та екосистемних послуг, а також про способи його збереження в міських умовах. Залучати громадськість до участі у проектах збереження природи та розробці міських екологічних ініціатив;

– здійснювати систематичний моніторинг та наукові дослідження міських екосистем для отримання більш детальної інформації про біорізноманіття та його зміни. Це допоможе визначити пріоритети для заходів збереження та розробки науково обґрунтованих стратегій.

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№поодл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------



## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Основи біорізноманіття: підручн. / О.Л. Кляченко, М.М. Лісовий, О.Ю. Кваско., 2022. – 300 с
2. Конспект лекцій з курсу «Екологія біорізноманіття» для студентів за напрямком підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» спеціалізації «Водогосподарська екологія та природокористування» денної та заочної форми навчання. / Кушнірук Ю. С., Яковишина М. С. – рівне: НУВГП, 2010 – 36 с.
3. Фактори загроз біорізноманіттю заповідних територій Українських Карпат, Розточчя та Західного Полісся : моногр. / Й. В. Царик, І. М. Горбань, О. С. Решетило. – за ред. Й.В. Царика. – Львів : СПОЛОМ, 2016. – 120 с.
4. Аналіз стану біорізноманіття в Україні : аналітичний звіт: підготовлено для USAID/Україна за Контрактом REPLACE – 2017 р. URL: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00MVJ9.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MVJ9.pdf) (дата звернення 12.05.2023 р.)
5. Основи стійкого розвитку. навч. посібник за редакцією Мельника Л. – Суми – 2005.- 654с.
6. Теоретичні аспекти функціонування екосистеми міста з позицій гарантування екологічної безпеки / Г. О. Обиход, А. А. Омельченко, В. В. Бойко. // Ефективна економіка. - 2015. - № 9. - URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2015\\_9\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_9_16) (дата звернення 12.05.2023 р.)
7. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1. / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська, за ред. О. М. Климчик. - Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. - 460 с
8. Рослини-прибульці. Як борщівник та амброзія захоплюють Землю / О. Коваленко. – К. : Віхола, 2021 – 256 с.
9. Інженерна підготовка і благоустрій міських територій. Навчальний посібник. / В.А. Ліпянін, І.В. Стародуб – Рівне. : 2015. – 293 с

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№покл.	

						ОС 19510079	Арк 41
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			

10. Заповідна справа та збереження біорізноманіття: Навчальний посібник. /Солодкий В.Д., І.П. Рибак, Г.Д. Шута, В.К. Сівак, С.В. Робулець, М.В. Білоконь, В.І.Королук, А.Ю. Масікевіч, В.Ф. Моїсєєв. – Харків: НТУ «ХПІ» – Чернівці: Зелена Буковина. 2010 – 320 с

11. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи : [моногр.] / Ю. Р. Шелян-Сосонко [та ін.]. – К. : Хімджест, 2003. – 246 с.

12. 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.

13. Роль озеленення у формуванні містобудівних ансамблів України 1940–1950-х рр. / П. А. Ричков, І. В. Потапчук // Вісник НУВГП. Технічні науки : зб. наук. праць. - Рівне : НУВГП, 2022. - Вип. 1(97). - С. 139-147.

14. Європейський досвід благоустрою міст: можливості для України/О.Н. Євтушенко, Т. О. Белінська // Науково-практична конференція «Лісабонський договір – 10 років після набуття чинності. Що змінилося у функціонуванні ЄС?» Тези. 12 грудня 2019 року м Миколаїв. – С. 136-139

15. Програма охорони довкілля на території м. Кременчука та Потоківського старостинського округу на період 2021–2025 роки («Довкілля – 2025») – Кременчук, 2022.

16. Остапенко В. В. Оцінка впливу річки Сумки на екосистему річки Псел за гідробіологічними показниками : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 101 - екологія / наук. кер. Т. М. Кузьміна. Суми : Сумський державний університет, 2022. 58 с.

17. Практикум із охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, В. М. Сторожук. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.

18. Охорона праці : Навч. посіб. / Я. І. Бедрій, Є. О. Геврик, І. Я. Кіт, О. С. Мурін, В. М. Єнкало; ред.: Є. О. Геврик; Укр. держ. ун-т. - Л., 2000.-ф 280 с. - Бібліогр.: с. 277-279.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 19510079	Арк
						42

19. ДСН 3.3.6 042-99 Санітарні норми мікроклімату
20. Наказ МОЗ № 52 від 14.02.2020 Про «затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць
21. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
22. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дага						Арк
					ОС 19510079					43