

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра геології та екології

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри, доцент  
\_\_\_\_\_ С.М. Панова  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА БАКАЛАВРА**

на тему: «АНАЛІЗ БІОМАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНИХ ТА  
АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ КРИВОРІЗЬЖЯ»

Здобувач:  
гр. ЕО-20  
Жданович Вероніка Русланівна

Керівник:  
кандидат біологічних наук,  
старший викладач О.О. Долина

Кривий Ріг  
2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра геології та екології

Денна форма навчання  
Перший (бакалаврський) рівень  
Спеціальність 101 Екологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

В.о. завідувача кафедри, к.т.н., цент

\_\_\_\_\_ С.М. Панова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

**Жданович Вероніка Русланівна**

Тема роботи: «АНАЛІЗ БІОМАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ КРИВОРІЖЖЯ»

Керівник роботи кандидат біологічних наук, старший викладач О.О. Долина  
**затверджені**

наказом Криворізького національного університету від 28.11.2023р. №1100 с.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів виконання	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Огляд літературних джерел за темою дипломної роботи		
2.	Визначення існуючих методів оцінювання зелених насаджень та навколишнього середовища		
3.	Оцінка стану навколишнього середовища та зелених насаджень в зоні впливу промислових виробництв		
4.	Ефективні методи обліку, паспортизації та інвентаризації деревних насаджень		
5.	Підготовка та реалізація алгоритму визначення порівняльного механізму деревних насаджень за допомогою визначення їх основних характеристик		

Засвідчую, що у бакалаврській роботі запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань не використовуються.

Здобувач \_\_\_\_\_ В.Р. Жданович  
Керівник роботи \_\_\_\_\_ О.О. Долина

## ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1. Методи оцінювання рослинних угруповань та антропогенний вплив на біомасу Криворіжжя.....	
1.1 Екологічне та таксономічне дослідження рослинних угруповань за допомогою виявлення практичних та теоретичних факторів впливу.....	
1.2 Способи реалізації зелених насаджень.....	
1.3 Розрахунок об'єму стовбура.....	
1.4 Визначення біомасових характеристик типових рослинних угруповань у природі за допомогою антропогенного впливу на Криворіжжя...	
Розділ 2. Використання інвентаризації та паспортизації як методу збереження зелених насаджень.	
2.1 Функції, які виконуються за допомогою паспортизації та інвентаризації.	
2.2 Класи територіальних об'єктів інвентаризації.....	
2.3 Підготовчі дії до виконання роботи.....	
2.4 Регламент реалізації робіт з інвентаризації та паспортизації.....	
2.5 Описання камеральних робіт.....	
Розділ 3. Визначення біомасових показників типових фітоценозів та екологічне значення рослинної біомаси.....	
3.1 Аналіз індустріального впливу на деревний фітоценоз.....	
3.2 Створення паспорту рослинних насаджень різного призначення в господарській сфері міста Кривий Ріг.....	
Висновки.....	
Список використаних джерел.....	

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Ретельний аналіз біомасових характеристик природних та антропогенних ландшафтних комплексів Криворіжжя є головним методом для збереження зелених насаджень.

У зв'язку з інтенсивним розвитком сучасних міст, стрімко збільшується кількість населення. Якщо взяти, наприклад, Європу на початку 2022 року, то можна зазначити, що майже три чверті усього населення мешкає саме в містах, де більш явною стає проблема зменшення біорізноманіття зелених насаджень та недостатнього доступу до природних ресурсів через збільшення антропогенного впливу, що в свою чергу негативно діє на людину, а саме: викликає забруднення шкідливими речовинами та підвищення рівня шуму. Зростає тиск, який виникає в багатьох районах міста через стрімкі зміни чисельності населення у бік зростання, зменшення кількості ресурсів та впливу клімату, який дуже швидко змінюється.

Усі перелічені фактори необхідно враховувати і вирішувати, щоб реалізувати підвищення рівня та якості життя. Одним з рішень цього питання є озеленення міст. Це можна реалізувати за допомогою відкриття парків, побудови майданчиків для людей та збільшення кількості рослинності у всіх частинах міста: як в громадських так і приватних. Реалізація цих ідей допоможе надати можливість усім зацікавленим більше проводити часу на природі, підтримувати міську біосферу за допомогою збільшення кількості зелених насаджень, зменшити екологічне забруднення, що в свою чергу значно підвищить рівень біомасових показників фітоценозів.

Через стрімке підвищення населення міст та, як наслідок збільшення кількості транспорту і промислових об'єктів, які мають значний негативний вплив на навколишнє середовище, повітря та людей, виникає необхідність покращення санітарно-гігієнічних умов проживання людей, збільшуючи кількість зелених насаджень, що створюють основні аспекти покращення умов проживання людей. Рослини - це основа життя на Землі, вони являються

основним компонентом угруповань живих організмів. Саме зелені насадження виконують функцію оздоровчого, рекреаційного оновлення природного середовища в рамках міста та захищають від проблем, які утворюються внаслідок діяльності людей. Для реалізації проектів пов'язаних зі створенням зелених насаджень, враховується світовий досвід, висновки, за допомогою яких досягається найбільш гарний результат. Вони є важливою частиною ландшафтостворення, водойм та повітря і слугують природними біофільтрами.

Щоб знати кількість таких насаджень необхідно використовувати методи достовірного обліку зелених насаджень за допомогою розробки бази даних, до якої будуть занесені біомасові параметри досліджуваних об'єктів.

**Мета роботи:** проаналізувати параметричні та біомасові показники деревних угруповань Кривбасу для виявлення найбільш стійких та перспективних видів у озелененні.

**Задачі роботи:**

- Визначити методичні засади аналізу біомаси деревних насаджень;
- вивчити можливість для застосування біометричних даних деревних насаджень при проведенні інвентаризації;
- визначити механізми збереження та управління структурою деревних фітоценозів на основі даних інвентаризації;
- визначити показники біомаси деревних насаджень в умовах ландшафтів різних типів використання.

**Об'єкт роботи:** деревні насадження природних та антропогенних ландшафтів.

**Предмет роботи:** біомасові показники деревних фітоценозів.

## РОЗДІЛ 1

### **Методи оцінювання параметрів фітоценозів і антропогенного впливу на рослинні угруповання та їх біомасу.**

#### **1.1 Екологічне та таксономічне дослідження рослинних угруповань за допомогою виявлення практичних та теоретичних факторів впливу.**

Для дослідження будови зв'язків, що систематично утворюються у фітоценозах, необхідно дослідити тенденції їх розвитку, після чого реалізувати необхідні дії, що будуть спрямовані на стабілізацію цих угруповань та подальшу їх охорону або реінтеграцію за алгоритмом досягнення найбільш вдосконаленого їх стану, до якого вони мають прийти, який теоретично підраховано дослідниками.

Таксономічний та екологічний метод дослідження дозволяє реалізувати кілька важливих кроків для поліпшення стану зелених угруповань, а саме: ретельного вивчення структури та системи зв'язків, створення критеріїв, які будуть слугувати як стабілізаційні чинники та зміни, які необхідно ввести до складу зелених угруповань, задля наближення їх до ідеального стану існування, що попередньо був визначено дослідниками.

За допомогою таких систем життєвих форм, які були запропоновані О.Л. Бельгардом, І.Г. Серебряковим та іншими, виникає можливість більш детально дослідити рослинні угруповання, що в свою чергу, дає змогу визначити цінність рослинних угруповань різноманітних типів таксонів і їх ареалів, що додатково дозволяє визначити їх походження та методи поширення.

Визначення таких параметрів, як фонди рослинних угруповань, що іноді називають екологічною ємністю таксонів, до якої входять такі чинники, як склад і фонд, які дозволяють більш глибоко дослідити можливості існування різноманітних форм таксонів та інших видів під час їх існування в специфічних умовах. При дослідженні рослинних угруповань та екологічної

ємкості їх таксонів та, як правило, об'єму, зауважується, що ряди в них спряжені та мають складні системи, а саме, подвійні, які при умові графічного відображення тотожні один до одного в якості співвідношення таксонів під час визначення біоморфних та екоморфних форм життя. За допомогою аналізу вищезазначених спектрів можна зробити висновок, що вони описують як окремі таксони, так і навколишнє середовище разом з вірогідними змінними, що можуть виникнути в рослинних угрупованнях. Є доцільним, при певних умовах, їх розчленування, ця дія дасть змогу відокремлювати спектри екологічних угруповань від таксономічних.

## **1.2 Способи вивчення зелених насаджень**

### **Таксація дерев**

Таксація в лісовій зоні є необхідним заходом з точки зору дослідження природних ресурсів та реалізації їх обліку та має такі закономірності, як:

- визначення частин дерев та безпосередньо видів дерев;
- групи дерев, які об'єднує певна ознака така як діаметр стовбура або висота, місце знаходження яких є у різноманітних деревостанах;
- певна кількість дерев, які мають однакове місце росту, інакше кажучи, деревостани, що входять до лісових елементів;
- певна група насаджень, до якої входять окремі деревостани, які є елементами лісу та інших зон;
- ділянка лісу, на якій знаходиться певна кількість насаджень займаючи велику площу території;
- різноманіття рослинного лісового покриву (фітомаси), до якої не входять деревні угруповання;
- Деревина, яку попередньо виробили за допомогою зрубу дерев та вироби, що не є деревною продукцією. За допомогою таксації, в умовах лісової зони можна чинити контроль деревинної та недеревинної продукції, за допомогою розробки динамічних або статичних методів обліку їх

кількості, яка буде враховувати вік деревних насаджень та загальні їх ресурси.

Впроваджуючи такі методи, як математичне моделювання насаджень та широке застосування варіаційної статистики, можна ефективно проаналізувати біологічні складові токсикаційних елементів. Через високе різноманіття таксації, а саме, поставлених задач та елементів, доцільніше буде підбирати найбільш зручний метод її проведення як з технічного так і методичного боку оцінювання ресурсів лісової зони.

Визначення елементів таксації зрубаних дерев та їх складових.

Кожне дерево в лісовій зоні, як правило, є ключовим елементом при реалізації дослідження таксації. Воно має ключові частини, які займають різну кількість його площі, а саме, стовбур, якому належить від 50 до 90 відсотків, крона дерева - це його захисний шар, що має від 5 до 25 відсотків та коренева система від 5 до 30 відсотків від загальної площі одного дерева. При проведенні таксації важливо розуміти, що деревна продукція поділяється на три види: перший - це продукція, яка має ділове призначення, вона, як правило, має оброблятися від кори, друга - це деревина, яка призначена для дров, ці два види належать до найбільш ліквідної частини дерева. До третього виду належать відходи, тобто, до третього виду входить кора найбільш ліквідної ділової частини стовбура та верхівка дерева, яка має діаметр не набагато більше, ніж 3 сантиметри від основи. З крони також можна отримати ліквідну продукцію.

Як правило, для добутку потрібного продукту, що має попит, а саме: плити, зроблені із дерева, тріска, що виникає при обробці дерева, масла ефірні, протеїнова речовина та багато чого іншого, можна використовувати деревні відходи, тому що, умовно кажучи, немає точного значення терміну в деревництві, як "відходи", саме тому майже всю фітомасу будь-якого дерева можна використовувати для найбільш ліквідного дерев'яного товару.

Обсяг дерев'яної продукції визначається за допомогою її щільності на один кубічний метр, який має максимальну заповнюваність щільно



складеною деревиною, окрім цього проміжки в кубі заповнені повітрям. Для процесу підрахунку використовують метод математичного полегшення, а саме, впроваджують параметричні коефіцієнти, які мають пряму залежність від геометричних характеристик деревної продукції та її родового походження.

За допомогою таких параметрів, як вік дерева, діаметр його стовбура та вертикальна довжина, за допомогою чого реалізують більш точне вимірювання. Рахуючи чисельну кількість річних шарів, які знаходяться у шийці кореня дерева, можна дізнатися з великою точністю його вік з похибкою в один рік. Діаметр стовбура дерева визначається в будь-якому фізичному стані (вологодому чи сухому) з точністю до міліметра, в той час, коли вертикальна довжина дерева в сантиметрах або в метрах.

За допомогою застосування приладів, що використовують оптичні закони фізики та геометричний метод двох дотичних відносно окружності луки стовбура, реалізовується замір діаметра стовбура. Точність вимірювання діаметра стовбура дерева лежить в межах 10 міліметрів в лініях, які перетинають один одного, під кутом 90 градусів.

Облік маси дерев вимірюють за допомогою визначення ступеня товщини, що має 3 поділки, 1, 2 та до 3 сантиметрів. При значенні діаметра більше ніж 0.5 сантиметра числове значення має округлятися в більшу сторону, якщо менше 0.5 сантиметра, то не вводиться в розрахунок. Зазвичай наносять половину поділки на мірній лінійці з метою легшого округлення та спрощення визначення ступеня. За допомогою висотоміра реалізується замір висоти дерев, які мають таку конструкцію:

- заснована на тригонометричному законі Суунто, Макарова та інших;
- за геометричним законом подібностей трикутників;
- за допомогою наземного вимірювання з використання коптерів.

За допомогою вікового бураву можна визначити вік дерева, що ще має прогрес в рості. Віковий бурав, являє собою пустотілий циліндр, який має

рукоятку, де в кінці нарізана різьба за допомогою чого угвинчується у стовбур дерева з використанням зазублених пластинок, що вставляються в циліндр.

За допомогою наявної кількості річних шарів, з'ясовується скільки років дереву.

Крономіри бувають різних конструкцій та застосовуються при визначенні таксації крони в дерева.

Стовбури мають основні та неосновні показники таксації, що мають спрямування на збільшення в лісгосподарських заходах, та мають два коефіцієнти, перший це на приріст загального обсягу та другий це просто обсяг, позначаються вони ( $ZV$ ) та ( $V$ ) відповідно. Не основні показники описують форму стовбура та його геометричні аспекти такі як діаметр, площа, стік та форма стовбура.

### 1.3. Розрахунок об'єму стовбура.

За допомогою формул в зв'язці з таблицями та номограми можна визначити об'єм стовбура дерева. Найбільш актуальними виразами для визначення об'єму стовбура дерева є формули зазначені нижче.

Формула Денціна:

$$V = 0,001d^2_{1,3},$$

$d$ -діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 метри визначається в сантиметрах.

Наступний вираз актуальним є коефіцієнт  $f = 0.500$  та висота  $h=25$  м розраховується для зростаючого дерева та його загального об'єму

$$V = gh f = \frac{\pi d^2}{4} \times hf.$$

Спираючись на вказані параметри  $h$  та  $f$  допускаємо:

$$hf \approx \frac{40}{\pi} = 12,74,$$

Значить формула об'єму буде мати вигляд:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \times \frac{40}{\pi} = 10d^2.$$

Переведемо в прийнятні одиниці виміру для об'єму:

$d = 0,0001$  м, визначимо об'єм стовбура:

$$V = 10d^2 * 0,0001 = 0,001d^2 1,3$$

Даний вираз є актуальним тоді коли, висота сосни, дубу або ялинки не має перевищити 30 та 26 метрів для останніх двох. Під час розрахунку об'єму стовбура враховують розбіжність між еталонним значенням та фактичним, де кожен метр різниці нівелюється різницею в 3-5%.

Професор Дворецький М.Л. дослідив, що залежно від значення коефіцієнта  $q_2$ , залежить відсоток, який потрібно додати до значення врахованого об'єму дерева.

Професор Дементьев Н.Н. вивів вираз в якому з'являється можливість вивести об'єм за допомогою відомого значення висоти дерева.

$$V = d_{1,3}^2 \times \frac{h \pm k}{3},$$

$k$ -це коефіцієнт правки який має залежність від коефіцієнту форми.

Вноситься поправочне значення 3 метри при кроці 005  $q_2$ . Цей вираз є задовільний для умови де  $q_2 = 0.66$  та  $f = 0.425$ . За допомогою виведеного виразу Дементьева для зростаючих дерев можна визначити загальний об'єм:

$$V = ghf = \frac{\pi d^2}{4} \times h \times 0,425 = \frac{3,14 \times 0,425 d^2 h}{4} = 0,333 d^2 h = d^2 \times \frac{h}{3}.$$

Спираючись на статичності виразу  $q_2$ , поділеного на  $f$ , професор Шустов Б.А. вивів вираз:

$$V = 0,534 d_{1/2} \times d_{1,3} h,$$

Зазначається, що  $d_{1/2}$  - це значення діаметра дерева на одній другій його висоті дерева.

Професор Третьяков вивів вираз, за допомогою якого можна визначити об'єм, знаючи діаметр дерева на одній четвертій висоті дерева:

$$V=0,5 d_{1/4}^2 \times h.$$

Спираючись на практичні методи обліку об'ємів стовбурів дерев, можна стверджувати, що найбільшого великого поширення набув метод ведення таблиць, до якого заносяться об'єми стовбурів дерев, які розташовані у вигляді рядів даних, підпорядковані певній системі в якій вказуються середні значення об'ємів стовбурів дерев. Створення таблиць об'ємів стовбурів дерев має різні комбінації, як і їх використання, але мають подібність, що розповсюджується на всі таблиці, які створюються за допомогою значень матеріалів заміру великої кількості дерев.

**Таблиці об'ємів стовбурів дерев зазвичай поділяються за такими ознаками:**

1. За призначенням:

1.2 для реалізації таксації невеликої групи дерев, за прикладом Н.В. Третьяковим, які мають якусь незвичайну статичну ознаку, що мають бути територіально роз'єднаними, яскравим прикладом таких дерев є ялинка резонансна (баварські таблиці);

2. За допомогою розподілу на області використання:

2.1 таблиці, що є універсальною або загальною та може використовуватись для таксації всіх порід дерев в один момент, прикладом таких таблиць є роботи професора Карпова та Нікольського;

2.2 для дерев що лежать в границях ареалу загального типу або складеного;

2.3 таблиці для регіону.

3. Таблиця може мати різні структурні алгоритми такі як:

3.1 мати один вхід  $d_1$ ;

3.2 мати два входи ( d1 та h).

4. За способом створення:

4.1 таблиці, в яких застосовуються середньо - арифметичні видові значення, які побудовані на основі формули:

$$V = g_{1.3} * h * f .$$

#### **1.4. Визначення природних кліматичних чинників та антропогенного впливу на Криворіжжі**

У природі все пов'язано між собою, тому треба враховувати й клімат. Це дасть поняття важливості деревного насадження та збереження його.

Збір матеріалу відбувався з 2000 по 2024 рік. Аналізувались показники клімату, інформація з Червоної книги всієї Дніпропетровської області та структурування зібраної інформації щодо докладнішого вивчення виявлених змін з вище перелічених аспектів. Аналіз проводився системно та мав такі підгрупи дослідження:

- 1.Рельєф Криворізького району;
- 2.Середньо-арифметичний показник температури повітря за період від 2000 до 2016 років;
- 3.Зміни, яких зазнала флора Криворіжжя;
- 4.Зміни, яких зазнала фауна Криворіжжя [1].

#### **Антропогенний вплив на Криворіжжя**

За допомогою ретельного моніторингу ландшафтних змін форм рельєфу Криворіжжя (Рельєф Криворіжжя представлений на мал.1.1) у вздовж річок Інгулець та Саксагань, скал МОДРу, Червоної Балки були виявлені антропогенні зміни у вигляді відвалів, які з'явилися через бурхливий добуток залізної руди відкритим способом, самі кар'єри, де вона безпосередньо знаходиться, підземні родовища залізної руди та провалля, що утворилось внаслідок пустот під землею через руйнування тунелів шахт [1, 17].



Рис.1.1. Скелі МОДРу та Балка «Червона»

За допомогою ретельного аналізу змін клімату за останні кілька років, можна зробити висновок, що середня річна температура повітря в Криворізькому районі не має прямої тенденції на спад або на зростання через неоднозначні щорічні, але якщо робити висновок з того, що ми бачимо температура повітря має більше тенденцію до зростання ніж до спаду [20]. Аналізуючи діаграму на рис 1.1 можна побачити, що температура повітря в липні має різку тенденцію до зростання та спадання, в той час, коли в зимовий період, а саме в січні, температура повітря збільшується. Зростання температури може вказувати на фактичне потепління в Криворізькому районі [25]. Це потепління є наслідком антропогенного впливу гірничо-

збагачувальних комбінатів та інших промислових підприємств, що мають велику кількість викидів шкідливих речовин [2].

**Табл.1.1.** Хід температури повітря з 2000 по 2016 роки [2].

№ п/п	Рік	Середня температура липня, °С	Середня температура січня, °С	Середня температура повітря, °С
1	2000	+21,9	-3,1	+12,5
2	2001	+30	+1,5	+13,1
3	2002	+30,6	-1,5	+13,3
4	2003	+25.1	-3.1	+11,6
5	2004	+24,1	-0,5	+12,5
6	2005	+26,3	+1,5	+13,2
7	2006	+25,4	-6,1	+12,1
8	2007	+29,1	+3,5	+14,6
9	2008	+26.1	-2.1	+13,4
10	2009	+28,3	-1,7	+13,5
11	2010	+29,1	-5,2	+13,5
12	2011	+31,2	-2,5	+15,4
13	2012	+31,4	-2,4	+14.1
14	2013	+25,5	-1.2	+13,8
15	2014	+28,4	-2,3	+14,3
16	2015	+27,3	-0,2	+14,9
17	2016	+28,3	-3,7	+13,5

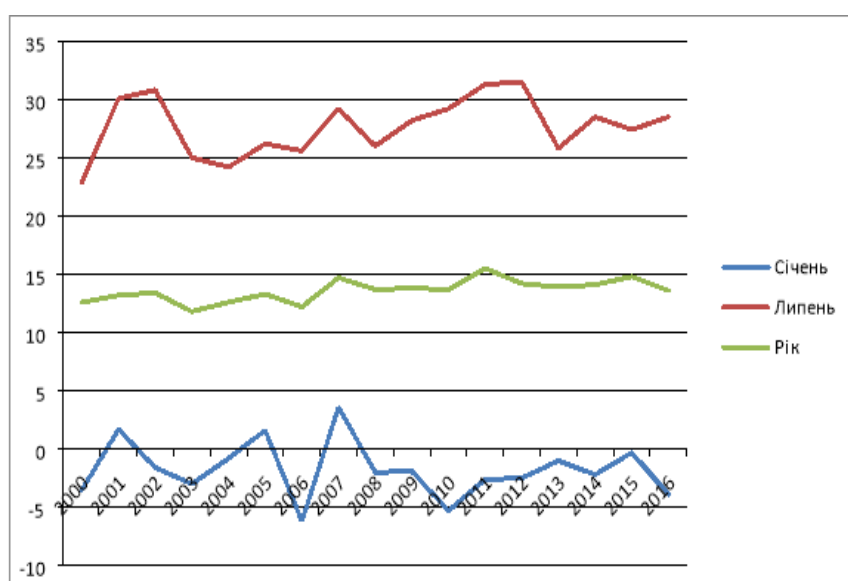


Рис. 1.2. Середньорічні показники температури повітря впродовж липня та січня за період 2000-2016 років [2].

Щоб ретельно дослідити рослинний та тваринний світ Криворізького району, виникає необхідність дослідити Червону книгу Криворіжжя, де записано всі види тварин та рослин, які знаходяться на межі вимирання. У книгу внесено на сьогоднішній день 66 та 132 видів рослин та тварин відповідно.

Найвідоміші представники рослинного виду зображені на мал.1.3 серед яких є цибуля Регеля, зіновать гранітна тощо. На їх чисельність вплинуло багато факторів, але найвагомішими ознаками їх скорочення виявилось те, що екосистема стала не витримувати антропогенне навантаження та прямий вплив людини на їх існування у вигляді механічних пошкоджень та розорювання степів.



Рис. 1.3. Цибуля Регеля та Зіновать гранітна

До найвідоміших представників тваринного світу, що занесені до Червоної книги Криворіжжя відносяться такі види: річкова видра, тхір, джміль і т.д. На їх життєдіяльність та життя вплинули такі фактори, як зміна клімату в сторону збільшення температури, що в свою чергу сприяло до збільшення рівня міграції тварин, знищення їх місця існування (степів, випалення сухостою і т.д.) та полювання.[6]





Рис. 1.4. Видра річкова та Джміль пахучий

Для визначення майбутнього розвитку та тенденції планування стабілізаційних заходів і охорони деревних угруповань, зроблено ретельне дослідження структурного угруповання разом з розумінням їх взаємних зв'язків, спираючись на ідеальні стани дерев, які були створені за допомогою уявлення людей. Для опису рослинних угруповань були застосовані та досліджені різні форми систем рослинних угруповань, які були запропоновані такими видатними дослідниками як В.В. Голубев, О.Л. Бельград та інші. Також було детально досліджена важливість реалізації таксації дерев та таких характеристик, як визначення частини дерев. Вони можуть поділятися на групи, які мають певну схожу ознаку, яка об'єднує їх між собою, це може бути, як діаметр стовбура або висота так і місце знаходження, яке є у різноманітних деревостанах. Були досліджені певні групи дерев, що мають однакове місце зростання, а саме, деревостан або ділянка площі лісового покриву до якої входить певна кількість насаджень, що займає значну кількість території.

Було розглянуто різноманіття фітомаси лісової зони, до якої не входять деревні угруповання. Все вище зазначене свідчить, що реалізація таксації є одним із найважливіших методів проведення дослідження різноманітних об'єктів лісової зони. Було визначено мету таксації, вона полягає в розробці достовірних облікових методів кількісного та якісного проведення підрахунку біоресурсів зелених насаджень, з урахуванням таких параметрів, як вік,

висота, діаметр та важливість даного дерева за допомогою застосування методу варіаційної статистики з використанням елементів математичного моделювання. Було визначено, що в таксації біоресурсів приділяється велика увага до відокремлених деревних одиниць та їх елементів (стовбуру, крони, діаметра, віку тощо), тому вони розглядаються, як об'єкти підвищеної складності, складаються з багатьох частин та мають великий спектр застосування таких як промислове, екологічне та сировинне. Щоб дослідити окремі частини дерева, існують різні методи та можливості. Було визначено, що основним показником таксації є об'єм, приріст об'єму стовбура і висоти, та допоміжні показники. Також зазначено, що існує кілька конфігурацій формул, за допомогою яких можна визначити об'єм стовбура дерева. До прикладу вираз професора Н.В. Третьякова, в якому застосовується діаметр стовбура на певній висоті дерева, інші подібні формули, визначають об'єм дерева, використовуючи коректурний коефіцієнт, який змінюється відносно діаметра стовбура, що знаходиться на певній висоті. Було визначено, що ці формули є актуальними для різних видів дерев та умов їх росту, що є дуже важливим для створення подальшого плану господарських заходів в лісовій та не тільки зоні.

### **Застосування інвентаризації та паспортизації, як методу збереження зелених насаджень.**

#### **2.1 Функції, які виконуються за допомогою паспортизації та інвентаризації.**

Соціальні, економічні та промислові проблеми навколишнього середовища мають необхідність у знаходженні доцільного рішення та одним із цих рішень є інвентаризація та паспортизація, тому що вона дозволяє реалізовувати ефективне планування та обслуговування зелених насаджень на підприємстві та в місті.

Також це є гарним методом контролю та планування розвитку й управління навколишнім середовищем для міст, підприємств, виконавчої і законодавчої влади.

Є необхідним методом управління для ініціатив, які спрямовуються на підвищення якості життя та навколишнього середовища на міському рівні.

За допомогою даних, що можна отримати за допомогою впровадження паспортизації зелених насаджень, можна використовувати при реалізації проєктів з покращення селітебної інфраструктури, наприклад:

- При створенні сучасних кварталів для проживання людей;
- Реалізації проєктів, що спрямовані на озеленення території поблизу громадських та комунальних закладів, парків, розважальних або туристичних об'єктів тощо;
- Проєктів, які спрямовані на відновлення зелених зон відпочинку в місті та фільтраційних ділянок на підприємствах;
- При реалізації задач щодо садівництва та сільськогосподарської діяльності в місті.

Основною метою впровадження та розширення ділянок зелених насаджень в околицях ландшафтних систем міста є поліпшення якості води,

повітря, зменшення забруднення ґрунту, зниження рівня шуму, який має негативний вплив на людину у вигляді стресу та інших проявах поганого самопочуття, зм'якшення впливу від транспорту та промислових об'єктів. Ризики, які в собі несуть антропогенний та урбаністичний вплив на біосферу міста можна мінімізувати за допомогою збільшення в місті зелених насаджень цілю якого є збереження біорізноманіття. Всі вище перелічені фактори мають вплив і на людину, стреси та здоров'я населення в місті залежать від навколишнього середовища, саме тому збільшення кількості таких насаджень та створення умов для активізації фізичної діяльності, що в свою чергу поліпшить соціальну взаємодію, значно зменшить шкідливий вплив на людей, які мешкають у таких умовах. Вони будуть мати такі переваги як поліпшення психічного, фізіологічного здоров'я, підвищення ефективності імунної системи та когнітивної функції людини, що, в свою чергу значно вплине на рівень смертності населення в бік його зменшення. При створенні зон зелених насаджень в місті мають дотримуватись певних правил для їх належного утримування. По-перше, дотримання технічних аспектів обслуговування, таких як чистота, безпечність та доглянутість, по-друге, швидке реагування на прояви асоціативних дій, вандалізму та їх мінімізування за допомогою законодавчих актів, що передбачають штрафи та адміністративну відповідальність, по-третє, впровадження доцільних технологічних рішень, що дадуть змогу ефективно та з меншою втратою грошей реалізувати обслуговування зелених зон з пріоритетністю на місцеві види. Необхідно дотримуватись усіх норм утримування цих зон без ризиків для людини [25].

## **2.2. Класи територіальних об'єктів інвентаризації.**

Щоб дослідження класів територіальних об'єктів було найбільш об'єктивним, виникає необхідність детального розгляду земельного покрову нашої країни. Україна має дуже різноманітний земельний покрив, що

розподілений різнобічно. На північній частині рівнинної частини, а саме на Поліссі мають велике розповсюдження дерново-підзолисті сірі лісові та темно-сірі опідзолені типи земельного ґрунту. Перший тип має розповсюдження біля глинястих річкових, піщаних та в околицях супіщаних відкладів. Сірі лісові ґрунти, що є очевидно, знаходяться під широколистяними лісами. Такі ґрунти поділяються на ясно-сірі та лісні сірі. Також є розподілення по горизонтах, верхній, а саме, гумусовий, тому що міститься 2.5-3 % гумусу та має сірий колір. Ландшафт, що має темно-сірий колір ґрунту, вміст гумусу становить від 3.5 до 4.5%, цей тип багатий на корисні речовини більш ніж сірий лісовий ґрунт, а саме азот, калій та фосфор. Чорноземний ґрунт більш поширений у зонах лісостепу та степу. Такий тип порід через обмежену кількість опадів та рештки фауни, що не мають можливості вийти з них, завдяки чому поживні речовини, що знаходяться в ґрунті, там і залишаються. Саме тому чорнозем має найбільший гумусовий горизонт відносно інших типів.

Земельний ресурс України значний. Земельний фонд країни становить приблизно 60,4 млн. га, з яких землі, що належать до сільськогосподарського користування сягають 70 відсотків, з них землі, придатні до орнювання 79%, що є майже найбільшим показником у світі, серед них 60% належить чорноземним типам ґрунту придатних до орнювання. Рівень зайнятості території України для господарського використання є вище середнього. Землі України поділяються на різні природні зони, в залежності від ландшафту через те утворюються певні параметри, що відрізняються між собою. Якщо взяти до прикладу зону мішаних лісів, то можна зазначити, що в землях такого типу господарська діяльність значно поступається в порівнянні з лісостепом та степом. Попри те, що такий тип земель менше використовується для сільського господарства, до них належить сіножатей та пасовищ приблизно 26% , що є очевидно, до них належить більше 40% лісів від усього лісового фонду України. До прикладу лісостеповий тип

займає приблизно 70% розораних земель в той час, коли у степових просторах понад 80%, де більш розповсюджене зрошення. У карпатських землях розповсюджені на великій площині ліси, лукові поляни, а на ділянках, що призначені для ріллі, розташовані близько до передгір'я та долинах, біля річок. Для гірських ландшафтів Криму характерна підвищена лісистість, через що землі придатні до розорювання мають незначні території.

Тваринний світ дуже багатий в Україні, саме він володіє майже 35% біорізноманіття Європи та займає лише 6% її площі. Це пояснюється тим, що територія України розташована на лінії перетину кількох природних зон, на яких сконцентровано багато видів фауни. Українське тваринне різноманіття налічує приблизно 45 тисяч різних видів тварин. У залежності від природних умов відрізняється й різноманіття на певних ділянках території. Тваринний світ поширений на Україні з певною закономірністю і має азональні та зональні типи фауни. Найбільша частина диких тварин знаходиться переважно на території півночі країни, в лісах, а також має розповсюдження в Карпатах. На цих територіях знаходяться такі тварини як: козуля, куниця, лось, тхір, олень, білка і т.д. Полісся має найбільшу частину тваринного світу [14].

Інвентаризація насаджень реалізується за допомогою ділення територій на кілька територіальних одиниць.

Мікрорайони житлового типу переважно мають будівлі, які використовуються для проживання людей, також до цієї структури належать підприємства житлово-побутового та комунального типу та зелені насадження місцевого типу.

Місцевість комбінованого використання має певну схожість з житловими районами. У таких районах місця проживання людей межують з магазинами, торговельними центрами, офісними приміщеннями, культурно - розважальними закладами. У деяких випадках житлові приміщення займають приблизно 2/3 від усієї площі, але зазвичай більшу частину переважають

комерційні заклади. Місцевість комбінованого типу в деяких випадках переважають будівельні приміщення бізнесу роздрібною торгівлі, складових приміщень, коли, в той же час, житлові приміщення займають нерідко від третини до половини всієї площини території. Виникає необхідність компенсувати явища комерційного походження, що мають негативний вплив на житлові побудови, іноді цей вплив може оцінюватись як високий. Компенсування можна реалізувати за допомогою збільшення зелених зон по всій території.

Зони основного типу - це зони, що мають велику інтенсивність та щільність експлуатації. Вони найбільше розповсюджені в центрах міст та районів. Такі зони відіграють ключове значення для комерційних, державних, науково-культурних та державних типів установ таких установ. Саме до зон такого типу відносять об'єкти державного призначення вищого рівня, адміністративних будівель, тощо.

Зони промислового, комерційного та торговельного призначення у своєму комплексі мають значну кількість складів, паркувальних місць та великих промислових будівель, станції залізничного сполучення вантажного типу. Територія, на якій мешкають населення, складає не більше третини від усієї площі, та вважається вторинною по важливості за значенням.

Території загальнодоступного типу мають такі забудови як університети, лікарні, культурно-розважальні центри, спортивні, релігійні та правоохоронні заклади. До цієї категорії входять також місця відпочинку людей, а саме: парки, сквери та спорт майданчики.

До категорії інженерної комунікації входять об'єкти електроенергетики, газопроводи, водопроводи, центральне тепlopостачання, каналізація та очисні споруди.

Під час реалізації інвентаризації та картографування беруться до уваги дороги загального користування, в які входять в першу чергу залізничні території, аеродроми та дороги загального користування.

Також до процесів картографування та інвентаризації, як і території подвійного використання входять зелені насадження, які розташовані вздовж з лініями руху автомобільного, залізничного та морського транспорту.

Територія станції вантажного залізничного транспорту та її комерційної діяльності відноситься до категорії масштабної роздрібно-торговельної та промислової діяльності.

**Паркувальні місця**, до такого класу територій входять гаражні корпоративи, та в випадку займання транспортними засобами всього кварталу, вона вважається зоною руху транспорту. Якщо зона такого типу більше ніж 1 гектар та знаходиться в умовних межах, то може бути інтегрована з іншими експлуатаційними зонами. Міські залізничні станції та прилягаюча територія також входить до типу зон руху.

**Зелені насадження, до яких зараховують зони руху**, а саме залізничні колії, водойми – ще відносять категорію в процесі якої інвентаризації та картографування так і зони подвійного використання, вони вважаються зеленими й відкритими просторами.

**Туристичні бази та котеджі** в основному використовуються для відпочинку. Вони менш структурні об'ємом, ніж житлові будинки та поділом ділянок за масштабом, але якщо порівнювати з дачними ділянками, які менші і не так щільно забудовані, як блоки.

До лісу входять усі ділянки лісистих та лісових насаджень, які виразно виглядають у аерофотозйомці.

### **2.3. Підготовчі дії до виконання роботи.**

Щоб зберегти та захистити зелені насадження в межах міста та відновити їх в профілактичних випадках та лікувальних властивостей здійснюється інвентаризація та паспортизація.

Для здійснення інвентаризації та паспортизації є інструкція. На базі втілення інструкції до життя всі виконані роботи, а саме, з інвентаризації



вписують до відповідних документів. Вони не відокремлені для заповнення, якщо здійснюється обстеження насаджень, а якщо використовуються для спеціального призначення, загального користування, відокремлюються.

**Таблиця 2.1. Класифікація зелених насаджень за призначенням.**

Тип насаджень	Розповсюдження
<b>Зелені насадження загального користування</b>	міські та районні парки; парки культури і відпочинку, сади житлових районів і груп житлових будинків, сквери, бульвари, набережні, лісопарки, лугопарки, гідропарки та інші;
<b>Зелені насадження обмеженого користування</b>	насадження на територіях громадських і житлових будівель, шкіл, дитячих закладів, спортивних споруд, закладів охорони здоров'я, промислових підприємств, складських територій та інші;
<b>Зелені насадження спеціального призначення</b>	насадження вздовж вулиць, у санітарно-захисних і охоронних зонах, на територіях ботанічних і зоологічних садів, виставок, кладовищ і крематоріїв, ліній електропередач високої напруги; лісомеліоративні насадження; насадження розсадників, квітникарських господарств; пришляхові насадження в межах міст та інших населених пунктів.

Правила утримання зелених насаджень в межах населеного пункту має такі заборонні обмеження: використання території, на якій вони знаходяться, як складського простору для будь-яких видів матеріалів, включаючи побутове сміття та природні відходи: брудний сніг, опале листя тощо, використання снігоочисних машин, що передбачає потрапляння брудного снігу на зелені насадження, окрім випадків крайньої міри та надзвичайних ситуацій з використанням спеціальної комунальної техніки за статичним направленням, у зимовий період використовувати кухонну сіль та посипати нею сніг та лід безпосередньо на цій території, використовувати цю територію, як стояночну площу для автомобільного, двоколісного (велосипед, мотоцикл, мопед, самокат тощо) та інших видів транспорту,

якщо це має шкідливий вплив на зелені насадження, забороняється використовувати цю територію для забудівлі павільйонами, що використовуються для торгівлі та іншого призначення, розташування малих приміщень або використання вже існуючих без отримання дозволу або рішення виконавчої міської влади, яка відповідає за це.

У довідниковій інструкції є вся інформація щодо збереження або (якщо це потрібно) поновлення зелених господарських володінь, котра реалізується кожні п'ять років, які включають в себе:

1. Дослідження всіх зелених насаджень, що знаходяться на певній визначеній території;
2. Створювання незмінних параметрів до умов навколишнього середовища озелених насаджень;
3. Значимість для господаря оберігати території задля озеленення.
4. Вдосконалення заходів та конкретизація для збереження, аналізування господарства, а також озеленення.

Щоб провести інвентаризацію та паспортизацію території, незмінно потрібна інструкція. Представники самоврядування беруть на себе велику відповідальність за виконання робіт на територіях.

Для реалізації завдання з паспортизації та інвентаризації необхідно залучати, згідно плану роботи спеціалістів, що мають широкий спектр досвіду в цих справах. Паспортизація та інвентаризація реалізується кожні п'ять років та обов'язково визначається площа території, на якій планується реалізовуватись робота, всі детальні характеристики зелених угруповань такі як вік, порода, висота, радіус стовбурів дерев заввишки 2.5 метри, стан рослин та їх утримання, проводиться необхідна оціночна експертиза вартості об'єктів та певних їх ділянок. Всі зміни, які відбувались на ділянці, а саме властивості та зелені насадження повинні вчасно бути внесеними до паспорту.

У разі виникнення непередбачуваних, аварійних або і зовсім катастрофічних ситуацій проводяться роботи з інвентаризації та паспортизації, вони визначають, що стало причиною виникнення неправомірних дій фізичних або юридичних осіб, які і завдали шкоди озелененій території.

До паспорту потрібно вносити, попри зелених насаджень, ще й усі будівлі, споруди і тд.

#### **2.4. Регламент реалізації робіт з інвентаризації та паспортизації.**

Подається на розгляд план та графік робіт балансоутримувачем, за яким потім виділяються кошти кожного року. За допомогою тендерної основи обирається професіонал, що буде відповідати за інвентаризацію та паспортизацію земельних насаджень, це реалізується за допомогою договору між замовником та спеціалістом. Роботи починаються тільки з повним пакетом документів, що необхідні для роботи в певних архітектурних спорудах, де буде реалізовуватись інвентаризація та паспортизація. Якщо плануються роботи з паспортизації та інвентаризації на ділянках набережних, вулиць, майданчиків, то створюється певні графічні креслення, за допомогою, яких буде вестись облік забудівель дорожньо-мостових господарств. Проводиться обов'язкова перевірка та уточнення всіх запланованих робіт на об'єкті безпосередньо, при виникненні будь-яких змін роблять додаткову зйомку та зазначають в абрисі при необхідності зміни більш ніж 50% робіт по новій знімають горизонтально. Задля успішного виконання робіт на об'єкті його поділяють на декілька ділянок з присвоєнням кожній її порядкового номера, що обводиться круглими дужками, якщо на ділянці є дерева, квіти тощо в такому випадку після номера через тире додається літера (1-Р, 1-Й), ця процедура направлена на полегшення виконання робіт.

**При виконанні робіт з паспортизації та інвентаризації в абрисі об'єкта додаються такі елементи як:**

межа між дорожнім та тротуарним полотном, як оодичні стоячі дерева так і групи дерев, засаджені квіти, рослини, газони, великі формування груп дерев (посадка, ліс тощо). Територія об'єкту, на якому плануються роботи з інвентаризації та паспортизації та ближніми територіями лінії електропередач та їх опори, озера, ріки, болота, сквери, будівлі, тощо [16].

**Всі існуючі межі сусідніх ділянок та груп з номерами умовно названих ділянок, куртин. Обов'язковим є ведення щоденника, в якому буде зазначатись така інформація:**

Діаметр дерев на висоті 1.3 метри та загальна інформація щодо їх стану, які мають близьке розташування до дорожнього переїзду транспорту, а саме який вид насадження, яка порода та вік.

Детальний опис дерев, розташованих в зонах відпочинку таких, як сквери, бульвари або сади;

Дерева, що знаходяться на території парку, лісу, загальна інформація про них, що за вид, порода, вік, стан та численність насаджень на 1 га землі;

кількість та види кущів, їх порода, вік та стан.

Такий тип рослинності як квітники або газон, зазвичай враховується не їх кількістю насаджень, а площею, на якій вони насажені, але бувають винятки, коли необхідно знати достовірно, яка кількість таких кущів знаходиться на умовній ділянці землі, в такій інформації буває попит, коли це стосується багаторічних квітників.

**Якість та стан насаджень можливо визначити за допомогою таких критеріїв:**

Стан добрий визначається, коли всі дерева здорові, мають добрий розвиток, листя без ознак хвороб, паразитів тощо, їм притаманні такі ознаки (густе, має рівномірне розміщення на дереві, звичайного розміру та кольору).

Задовільний стан дерев визначається, коли дерева мають здоровий вигляд але повільно ростуть, як для свого віку, з недостатньою кількістю листя на гілках з незначними пошкодженнями крони;

Незадовільний стан дерева мають тоді, коли об'єктивно виглядають ослабленими з сухими гілками та з незадовільним розвитком крони ;

**Існують чотири різновиди станів, що поділяються на три класи:**

Насадження, що мають змішаних кілька ярусів, зазвичай без паразитів та інфекцій займають приблизно 75% непошкодженої площі лісової підстилки та мають виразну крону з'єднаність в масивах з першим ярусом, в групі, до якої належать насадження, висота яких завбільшки ніж 0.7 метрів, до яких, як правило, входять 3-5 га березняків і дубняку, які мають з'єднаність крон приблизно від 0.4 і виражену нерівномірність насаджень різноманітних груп дерев та належать, як правило, до 1-го класу якості;

До другого класу різновидів насаджень належать не забруднені насадження, що як правило, мають лише один ярус та явно виражені ознаки відсталого розвитку з значним відсотком (майже 20%) гілок, що стали сухими у кроні та мають площу від 3-5 га, також на цій же території рівномірно розміщені з одним ярусом зустрічаються насадження, що мають з'єднаність крон від 0.5 до 0.6. Лісова підстилка, яка не має явних ушкоджень, лежить у межі від 50 до 80% всієї площі забур'яненої території з малою кількістю галявин та без різноманітних формою, які можуть потребувати оздоровлення;

До класу номер 3 належать насадження, які є найбільш чистими відносно попередніх класів, але в ньому, окрім чистих, є і змішані. Зазвичай насадження такого типу перебувають на етапі розпаду. З'єднаність крон на першому ярусі лежить в межах від 0.2 до 0.4 до складу яких відносять малоцінні типи дерев, такі як тополя, що має й збільшену з'єднаність. Усі групи деревних насаджень розподілені по всій території рівномірно. У цьому класі притаманно збільшена кількість сухих гілок дерев відносно попередніх

класів, що складає більш ніж 20%. Територія лісової підставки, що не має ушкоджень, складає менше ніж 50%. Галявини, що можна використовувати для відпочинку, відсутні.

### **Санітарно-захисні зони розподіляють на 3 типи:**

Перший тип санітарно-захисної зони, яка оцінюється “добре”, має переважну кількість здорових рослин, з розвиненою кроною без механічних ушкоджень;

Другий тип, коли санітарно захисна зона має оцінку “задовільно”, до неї належать рослини, більшість з яких здорові, але мають затримку в розвитку, крона нерівномірно розвита та з незначними механічними ушкодженнями;

Третій тип має оцінку “незадовільно”, це обумовлюється тим, що значна частина рослин ослаблена та має ознаки нерозвинутої крони, наявність сухих гілок та значних ушкоджень, що були обумовлені механічним втручанням [23].

**Стан кущів можна оцінити за різноманітними критеріями, він має три види оцінки:**

Добре - коли кущі розвиваються як треба , не мають хвороб, їхнє листя густе по всій площі кущів та не має сухих або відмерлих гілок, як і механічних ушкоджень;

Задовільно – кущі мають здоровий листяний покрив, але він не такий густий, як треба, в наявності відсохлі гілки з односторонньою кроною з незначними механічними пошкодженнями;

Незадовільну оцінку отримують кущі, які мають ознаки хвороби або паразитів, для них притаманні рідкий та дрібний листяний покрив з сухими гілками, зі значними механічними пошкодженнями.

### **Газони теж мають чотири стану оцінки:**

Добрий стан мають газони, яким притаманний густий, однорідний, рівномірний трав'яний покрив, що має добре обслуговування у вигляді

регулярної стрижки, здоровий зелений колір з відсутністю моху та інших видів рослин;

Задовільний стан мають газони з нерівною поверхнею та травою через не регулярне обрізання, наявна велика кількість інших видів рослин таких, як бур'ян, звичайний зелений колір;

Незадовільний стан мають газони, яким притаманний негустий, неоднорідний, нерівномірний трав'яний покрив, що має погане обслуговування у вигляді нерегулярної стрижки, з наявним жовтим відтінком з присутністю моху та інших видів рослин;

У випадку, коли проводиться огляд насаджень та виявляються непронумеровані групи дерев, кущів тощо, що значно відрізняються за такими показниками, як склад, стан, вік, порода та повнота насаджень від тих, в номер, яких вони входять, то в такому випадку, деякі такі групи зазначаються у своїх межах відокремлено від інших та їм надається свій порядковий номер.

## **2.5. Опис камеральних робіт.**

На базі основних документів, а саме правильно написаного графічного матеріалу з повною інформацією про ситуацію, а також записи, які зроблені за допомогою абрису (по контуру), ще в робочому щоденнику та даних інструментальної, як правило, робиться геометрична зйомка, де за допомогою інших актуальних матеріалів, які отримують у підготовчий до інвентаризації період, далі опрацьовується інвентаризаційний план цього об'єкта де на нього наносять:

1. поверхневі межі з лінійними розмірами;
2. сусідні користувачі земель;
3. номери ділянок і межі, груп дерев та куртин;

4. незрівнянно цінні породи історичних дерев, яким ставлять нумерацію червоною тушшю, в яких є самостійний номер в межах усього об'єкта.

На планах інвентаризації вулиць зеленими насадженнями, площею, провулками, проїздом та набережною проводять маркування інвентарних ділянок та кожне дерево загалом. Умовною тушшю за планом наносять дерева та навіть кущі.

За планом інвентаризації просіки наносяться лісопаркам, паркам, галявинам, та іншим об'єктам. Умовними знаками повинні позначатися насадження дерев чагарникового типу.

Також за планом інвентаризації по всій території в усіх садах, скверах, прибудинкових і тд. наносяться всі дерева, та абсолютно всі кущі, квітники, посадка групових дерев та кущів, газонів умовними знаками.

Якщо площа на території до 20 га, має проводитись облік усіх дерев у скверах та бульварах. Після виявлення в парку, який відноситься до природних насаджень перебільшення 20 га, проводять заходи та окреслюють вид, в якому зазначено висоту та діаметр стовбура середнього віку.

Далі розраховують об'єкт зеленого насадження, а саме площу та всі можливі ситуації.

Задля загального обчислення площі зеленої земельної ділянки повинні бути однакові за сумою площ спеціальних ділянок. Незначна помилка визначається однаковою пропорцією складової частини площі.

На черзі стоїть складання паспорта зелених насаджень території.

Після добре розрахованих робіт в паспорт заносять графічні та обчислювані завдання.

Проводиться перевірка інвентаризації для господарств, але пошвидчала її камеральна робота. Після неякісної, на перший погляд, перевірки складається акт обов'язково збережений до справи.



Робота з паспортизації та інвентаризації зелених насаджень міста є вкрай важливою з точки зору доцільного використання ресурсів, що мають ціль в збереженні біорізноманіття Криворіжжя. До паспортизації та інвентаризації входять такі обов'язкові заходи як поділення зелених насаджень на категорії згідно їх стану та класу, за допомогою чого виникає можливість більш раціонально планувати його догляд та охорону. Було створено більш науковий підхід інвентаризації та паспортизації, а саме: обов'язкове регулярне провадження щоденників, в яких будуть вказуватися поточний стан розвитку рослини та її якості. За допомогою такого підходу з'являється можливість створити об'єктивну базу даних, за допомогою ретельного її аналізу виникає можливість у екологічних співробітників більш ефективного покращити становище міського біорізноманіття.

Паспортизація та інвентаризація є невід'ємним механізмом розподілу природних ресурсів, покращення біорізноманіття та поліпшення екологічного стану на всій території нашого міста та країни.

### РОЗДІЛ 3

#### Дослідження біомасових характеристик деревних угруповань антропогенних ландшафтів Кривбасу.

Підвищений індустріальний вплив є вагомим навантаженням на зелені насадження Кривого Рогу, найбільше це проявляється на території промислових підприємств через викиди, які забруднюють повітря, що в свою чергу, значно пригнічує життєву діяльність та, як наслідок, негативно впливає на існування зелених насаджень. Знаючи майже всі біомасові характеристики на різноманітних ділянках території, угруповань деревинних насаджень, можна зробити висновок, який з них є найбільш пристосований до таких умов існування.

По-перше, для реалізації робіт з паспортизації та інвентаризації виконуються необхідні роботи підготовчого характеру в санітарно-захисній зоні, а саме на території «ПівдГЗК».

Щоб визначити біомасу, що належить до деревинних угруповань, необхідно було виміряти висоту, діаметр прикореневого стовбура та безпосередньо діаметр самого стовбура дерева, що знаходиться на висоті 1.3 метри.

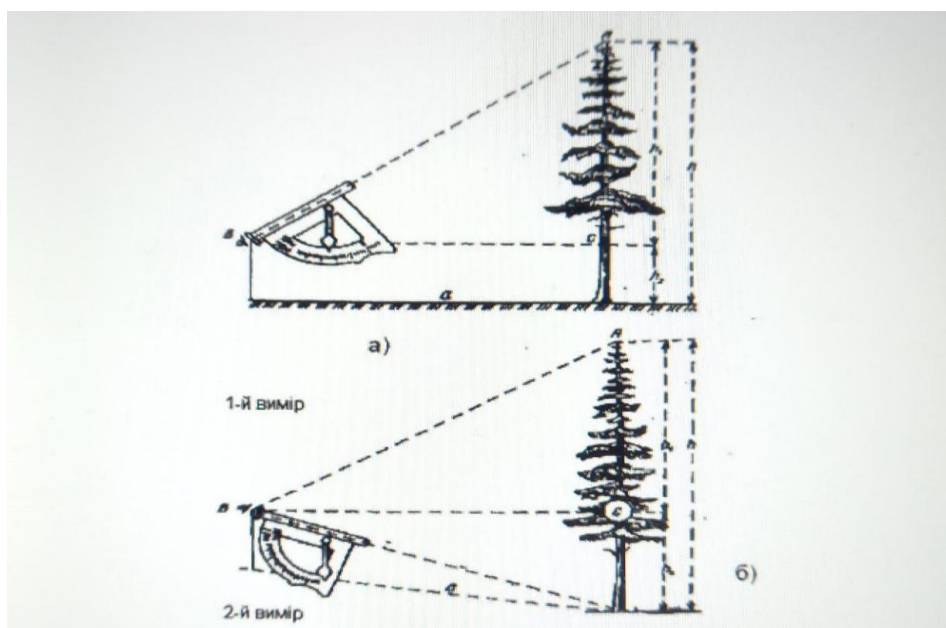


Рис. 3.1 Вимірювання висот дерева на рівному місці (а) та на складі (б)

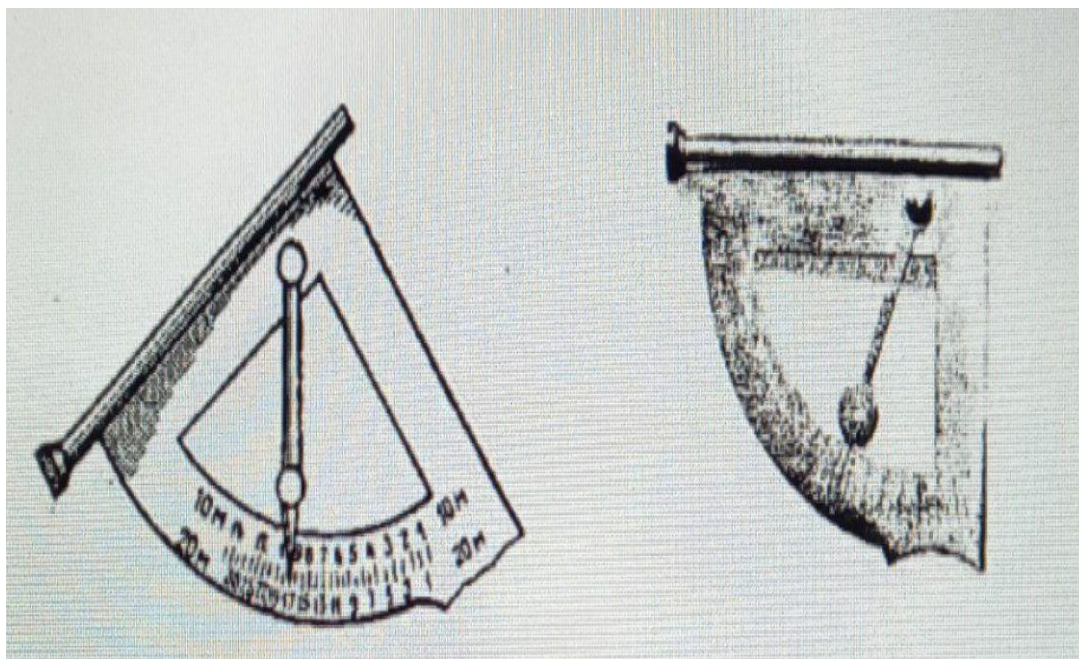


Рис. 3.2 Маятниковий висотомір Макарова

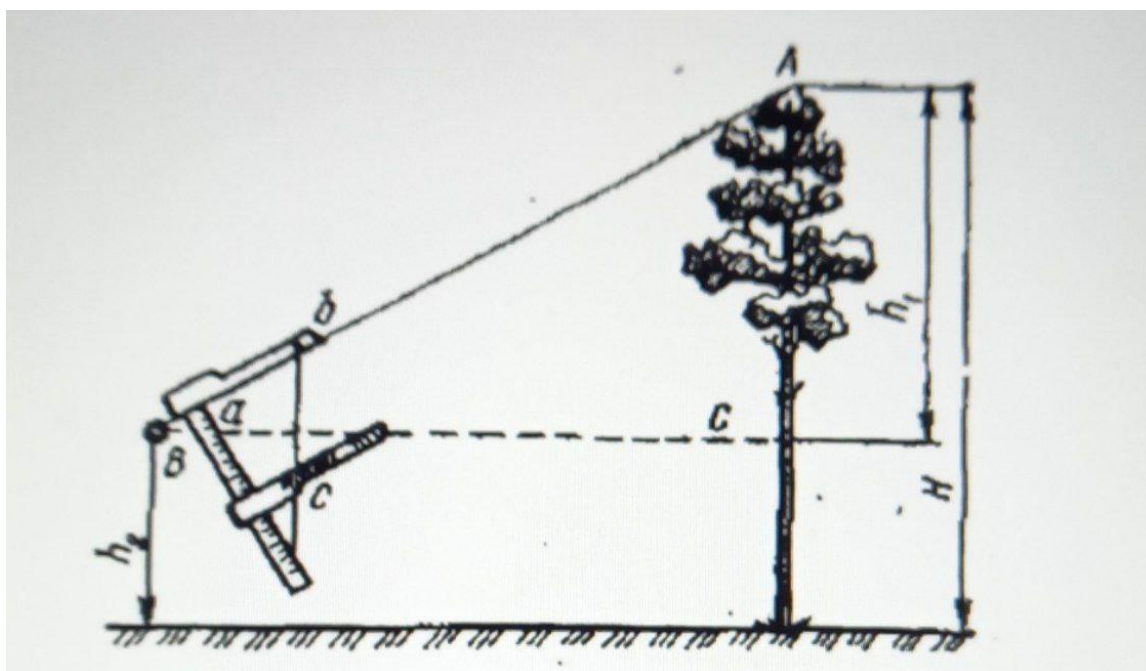


Рис. 3.3 Вимірювання висот дерев мірною вилкою за тригонометричним принципом

Щоб розрахувати біомасову складову деревинних угруповань

$$Об = \left( \pi * \frac{d_{1.3}^2}{4} \right) * H * f$$

Де  $f$  – це залежна величина від виду дерева та називається видове число;

$d_{1.3}$  – розмір діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м.;

$H$ - дерева висота, м;

За допомогою мною проведених досліджень дерев'яних насаджень та їх біомаси при умовах негативного екологічного впливу, що чиниться на навколишнє середовище, санітарно-захисних територіальних зон ПівдГЗК була створена таблиця, в якій вказуються такі данні, як назва рослин, яка знаходяться на цій території, їхня кількість, діаметр стовбура дерева, на висоті 1.3 м., що зазначений в сантиметрах, діаметр стовбура біля кореневої шийки, безпосередня вимірювана висота та об'ємна масова частина, яка замірюється в метрах кубічних [1, 24].

**Таблиця 3.1. Реалізація числового підрахунку біомасової долі деревних угруповань в парку ім. Федора Мершавцева.**

Назва рослинних насаджень	Загальна кількість деревних насаджень	Діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м, см	Діаметр біля кореневої шийки, см	Висота деревних насаджень, м	Об'ємна біомаса, м <sup>3</sup>
Робінія звичайна ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	43	36,5	43,2	9,5	38,5
Каштан( <i>Castanea Tourn</i> )	51	33	45	16	52,8
В'яз ( <i>Ulmus</i> )	42	53,2	61,1	25	77,5
Тополя ( <i>Populus</i> )	49	67,1	76,5	22	36,7
Горіх (лат. <i>nux</i> , род. відм. <i>nucis</i> f)	54	21,1	30,1	9	33,3
Ялина ( <i>Picea</i> )	29	15,2	26,7	6,2	31,3



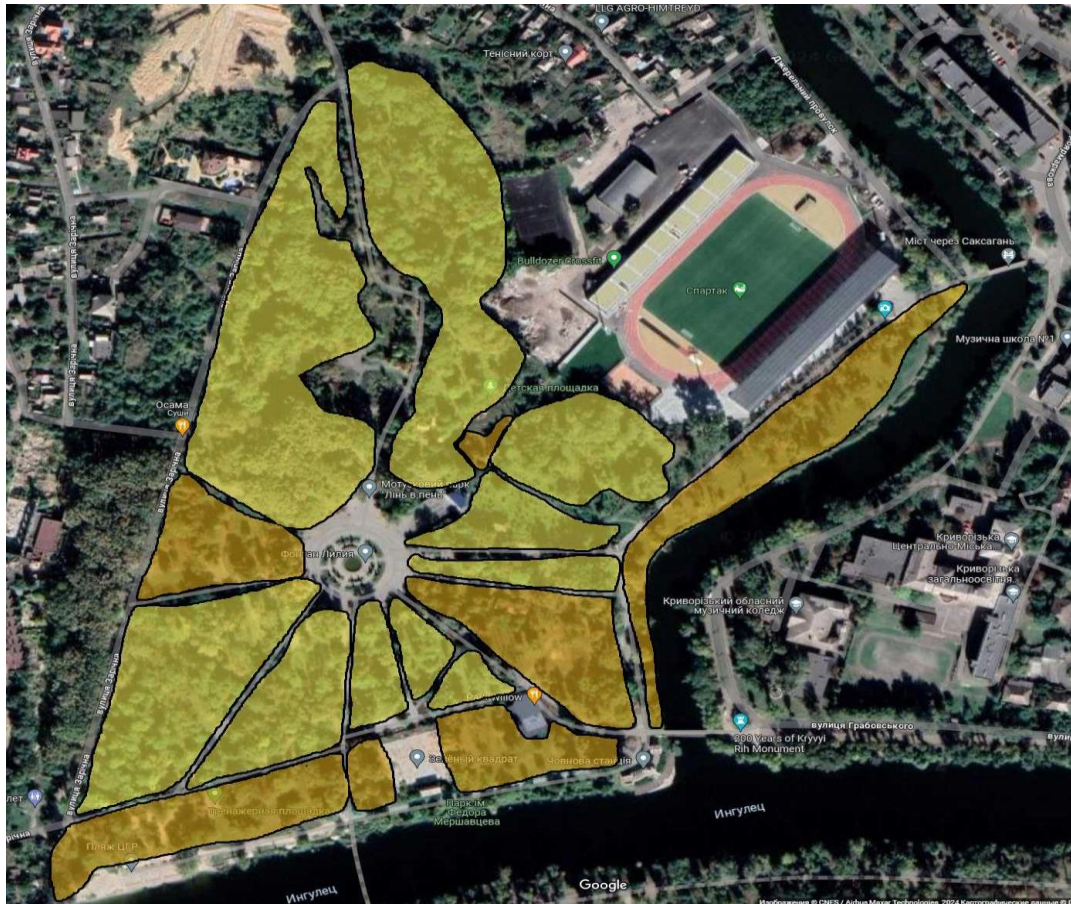


Рис.3.4. Мапа ділянки *парку ім. Федора Маршавцева*, де проводилося дослідження.

1. Жовтий - густі деревні насадження;
2. Помаранчевий - розріджені.

Роблячи висновок з аналізу проведеної роботи рослинною з найбільшим значенням біомаси став в'яз та каштан маса яких складає  $77,5\text{м}^3$  та  $52,8\text{м}^3$ . Також біомасу в порівнянні найменшу складає ялина -  $31,3$ .

На мапі добре видно, що парк особливо в по центру має багато густих деревних насаджень, і це дуже гарна новина, тому що більше покращується повітря, та не напалюється сонце, є і розріджені, але це не критично.

Для порівняння з найбільш негативним впливом на навколишнє середовище була взята найменш забруднена ділянка міста, яка знаходиться в центральній частині міста, а саме, Парк імені Маршавцева, та результати були записані в таблицю 3.1.

Таблиця 3.2 Розрахунок біомаси деревних угруповань парку  
«Шахтарський»

Назва насаджень	рослинних	Загальна кількість дерев	Діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м, см	Діаметр стовбура дерева, що знаходиться біля кореневої шийки, см	Висота деревних насаджень, м	Об'єм біомаси дерев, м <sup>3</sup>
Робінія звичайна ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )		30	36,2	43,8	11,1	39,2
Каштан ( <i>Castanea Tourn</i> )		55	33	36	16	35
В'яз ( <i>Ulmus</i> )		57	68,1	75,2	22	70,8
Тополя ( <i>Populus</i> )		47	49	56	16,5	48,8
Береза ( <i>Betula</i> )		54	8,3	9,7	7,8	38,5
Ялина ( <i>Picea</i> )		40	10,5	13,4	5,9	26,8



Рис.3.5. Мапа ділянки, де проводилося дослідження парку «Шахтарський»

1. Зелений - хвойні насадження,
2. Жовтий - густі деревні насадження,
3. Помаранчевий - розріджені

Зробивши висновок з аналізу проведеної роботи з найбільшим значенням біомаси став в'яз та тополя, маса яких складає  $70,8\text{м}^3$  та  $48,8\text{м}^3$ , а найменше значення біомаси складає ялина  $-26,8\text{м}^3$ . Дослідження по мапі привело до висновку, що на, жаль у парку є багато ділянок з густим насадженням, але немає правильного догляду, тому частіше видніються розріджені ділянки та старі дерева, які можуть впасти в в будь-який момент. А ось хвойних насаджень не так багато та теж старі і майже сухі.

**Таблиця 3.3. Значення біомаси деревних угруповань ПАТ Криворізький залізорудний комбінат, шахта «Октябрська»**

Назва рослинних насаджень	Загальна кількість дерев	Діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м, см	Діаметр стовбура дерева, що знаходиться біля кореневої шийки, см	Висота деревних насаджень, м	Об'єм біомаси дерев, $\text{м}^3$
Береза ( <i>Betula</i> )	35,1	37,2	47,3	17	49,1
В'яз ( <i>Ulmus minor</i> )	37,2	52,3	69,1	22,1	51,5
Робінія звичайна ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	33,5	36,5	43	11,2	39,8
Клен ( <i>Acer L.</i> )	31,9	41	46,1	18	38,9
Туя ( <i>Thuja</i> )	23	12,2	17,3	13,4	20,5
Тополя	32	45,4	57	14,1	31



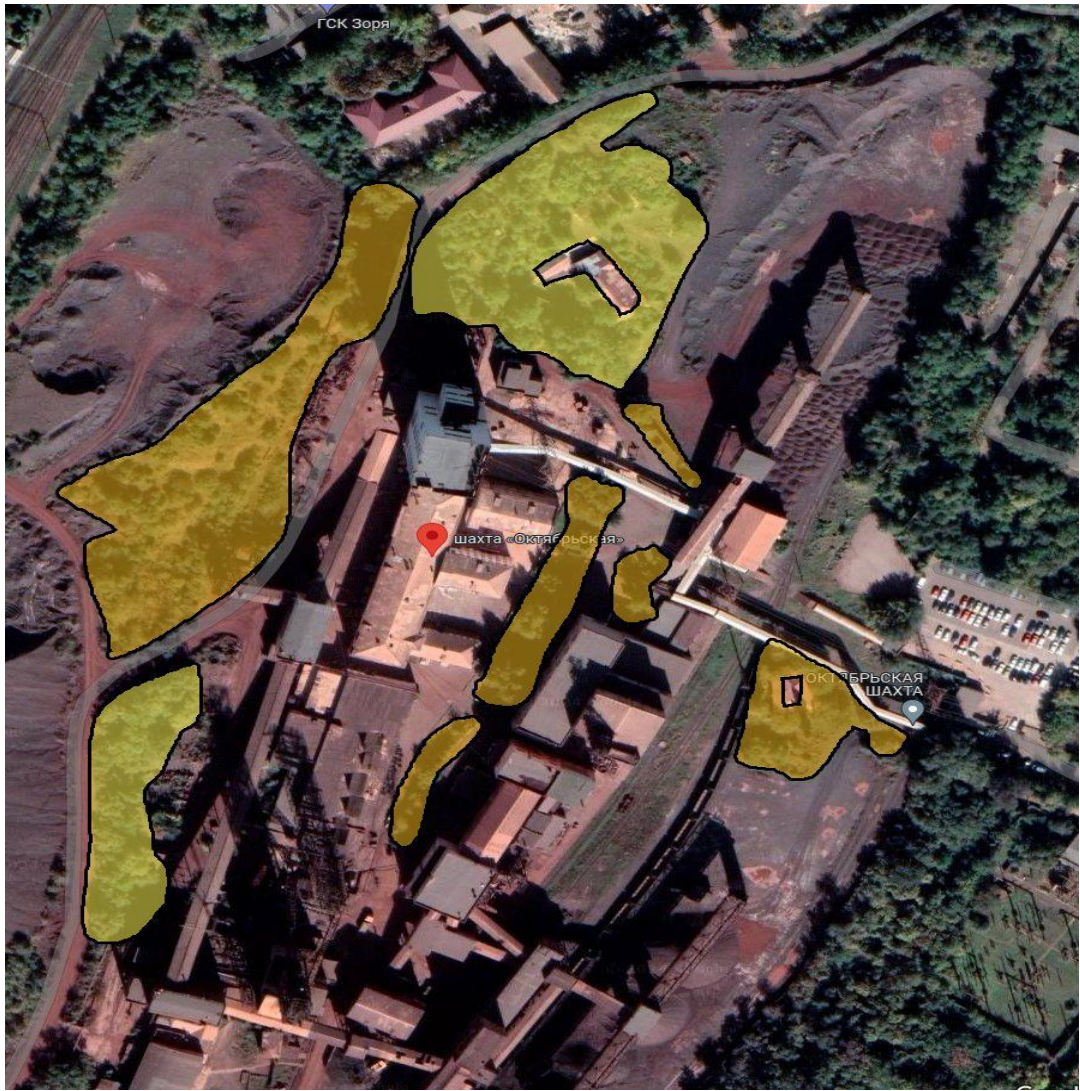


Рис.3.6. Мапа ділянки, де проводилося дослідження ПАТ Криворізького залізорудного комбінату, шахти «Октябрьська»

1. Зелений - хвойні насадження,
2. Жовтий - густі деревні насадження,
3. Помаранчевий - розріджені

Проаналізувавши результати числових вимірювань бімсових параметрів деревних рослин, було зроблено висновок, що в'яз та береза має найбільші числові значення об'ємної біомаси, яка складає  $51,5\text{ м}^3$  та  $49,1\text{ м}^3$ , а найменшу складає туя  $20,5\text{ м}^3$ .

Та по проведеній роботі з мапою, можна точно зробити висновок, що дерев значно менше ніж потрібно. Повітря на шахті бажає кращого, а ось



деревних насаджень майже ніде немає. Густі насадження є, але в такій малій кількості, як це потрібно для такого місця.

**Таблиця 3.4 Реалізація числового підрахунку біомасової долі деревних угруповань АТ «Півд ГЗК»**

Назва рослинних насаджень	Загальна кількість дерев	Діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м, см	Діаметр стовбура дерева, що знаходиться біля кореневої шийки, см	Висота деревних насаджень, м	Об'єм біомаси дерев, м <sup>3</sup>
Робінія звичайна ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	32	34,2	39,2	9,2	36,8
Каштан ( <i>Castanea Tourn</i> )	41	33,5	35,1	16,1	34,2
В'яз ( <i>Ulmus</i> )	42	35,6	31,2	7,8	34,5
Тополя ( <i>Populus</i> )	43	67,6	74,8	25	31,2
Горіх (лат. <i>nux</i> , род. відм. <i>nucis</i> f)	25	31	34,1	7,8	27,9
Ясен ( <i>Fraxinus</i> )	22	2,2	2,5	5,4	1,5



Рис. 3.7 Мапа ділянки, де проводилося дослідження АТ «Півд ГЗК».

1. Зелений - хвойні насадження,
2. Жовтий - густі деревні насадження,
3. Помаранчевий - розріджені

Під час роботи було зроблено такі висновки: найбільше визначено робінія звичайна -  $36,8 \text{ м}^3$ . А найменший результат показав ясен-1,5. Працюючи з мапою, можна зробити висновки, що дерев тут більше, ніж у попередньому дослідженні, і це вже позитивно. Заміри проводились легше і сухих дерев було значно менше.

**Таблиця 3.5. Реалізація числового підрахунку біомасової долі  
деревних угруповань в «Криворізькому ботанічному саду НАН України»**

Назва рослинних насаджень	Загальна кількість деревних насаджень	Діаметр стовбура дерева на висоті 1.3 м, см	Діаметр біля кореневої шийки, см	Висота деревних насаджень, м	Об'ємна біомаса, м <sup>3</sup>
Робінія звичайна ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	43	36,5	43,2	9,1	37,3
Береза ( <i>Betula</i> )	51	9,3	12,2	6,2	44
В'яз ( <i>Ulmus</i> )	42	44,6	51,3	7	74,7
Тополя ( <i>Populus</i> )	46	62,5	73,4	21	34,4
Горіх (лат. <i>nux</i> , род. відм. <i>nucis</i> f)	41	32	35,2	8,5	33,4
Ялина ( <i>Picea</i> )	49	15,2	26,7	6,2	31,3



Рис.3.8 Мапа ділянки, де проводилося дослідження «Криворізькому ботанічному саду НАН».

- 1.Зелений - хвойні насадження,
- 2.Жовтий - густі деревні насадження,
- 3.Помаранчевий - розріджені

Роблячи висновок з аналізу проведеної роботи рослиною з найбільшим значенням біомаси став в'яз та робінія звичайна, маса яких складала  $74,7\text{м}^3$  та  $37,3\text{м}^3$ . А найменшу масу складає ялина - 31,3. На мапі видно, що на великій території багато ділянок з густо насадженими деревами. Розріджені теж є, але біля них майже завжди знаходяться або хвойні насадження або густо насажені дерева, тому він найкраще доглянутий з усіх 5 дослідів.

**Таблиця 3.6 розповсюдженість деревних насаджень в промислових та міських частинах міста**

№	1 місце	2 місце	3 місце	4 місце	5 місце	6 місце
1 Місце парк імені Федора Маршавцева	В'яз 77,5	Каштан 52,8	Робінія звичайна 38,5	Тополя 36,7	Горіх 33,3	Ялина 31,3
2 Місце «Криворізький ботанічний сад НАН»	В'яз 74,7	Робінія звичайна 37,3	Береза 44	Тополя 34	Горіх 33,4	Ялина 31,3
3 Місце Парк «Шахтарський»	В'яз 70,8	Тополя 48,8	Робінія звичайна 39,2	Береза 38,5	Каштан 35	Ялина 26,8
4 Місце ПАТКриворізький залізорудний комбінат, шахта «Октябрська»	В'яз 51,5	Береза 49,1	Робінія звичайна 39,8	Клен 38,9	Тополя 31	Туя 20,5
5 Місце АТ «Півд ГЗК»	Робінія звичайна 36,8	В'яз 34,5	Каштан 34,2	Тополя 31,2	Горіх 27,9	Ясен 1,5

Зробивши порівняння значення біомаси, що знаходяться на території промислових підприємств таких як ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат», АТ «Півд ГЗК», відносно території де знаходиться порівняно чисте повітря, як приклад парк імені Федора Маршавцева, в якому індустріальне забруднення мінімальне, то можна зробити висновок, що в'яз пристосований до певних місцевості складає з 77,5 до 70,8 та має найбільш пристосованість до будь яких місцевостей, від засолених земель до умов де клімат має здатність різко змінюватись, тому вважається найбільш пристосованим деревом. Аутсайдером є ж туя західного типу з результатом 20,5 на відповідній місцевості крім ясеня з показником 1.5 з занадто вибагливими параметрами до навколишнього середовища.

## ВИСНОВКИ

1. За результатами дослідження методів вивчення біомасових показників деревних ценозів визначено, що найбільш ефективними є класичні загальноприйняті методи лісової таксації.
2. Антропогенний вплив на стан фітоценозів Криворіжжя переважно виражається у забрудненні атмосфери різноманітними поллютантами – пилом та газами різного хімічного складу. Надмірний рівень цих сполук у атмосфері спричинює пригнічення росту та розвитку більшості видів дерев, призводить до передчасного відмирання їх органів та повної загибелі.
3. Основною галуззю застосування даних щодо таксації та біомасових параметрів деревних фітоценозів у містах є виконання робіт з інвентаризації та паспортизації зелених насаджень. Їй підлягають більшість територій комунального, приватного та промислового призначення у межах міст.
4. Досліджено різноманітні зелені насадження Криворіжжя, на яких через високу кількість викидів шкідливих речовин та зміну ландшафтного покриву, здійснюється великий промисловий вплив. Здійснено розрахунок об'єму біомаси кожного з видів дерев, та здійснено ретельний аналіз біомаси, з якого видно, що в'яз який має найбільше значення біомаси відносно інших деревних видів – від 34,5 до 77,5 м<sup>3</sup>. Тобто, в'яз має найбільшу пристосованість до шкідливого впливу навколишнього середовища, що й ставить даний вид у пріоритет в використанні при озелененні.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сметана, О. М. Сметана // Вісник КТУ [Текст] : збірник наукових праць / технічний університет Криворізький ; М-во освіти і науки України, КТУ. – Кривий Ріг, 2009. – Вип. 24. – С. 158-161. – Бібліогр.: 12 назв.
2. Сметана С. М. Зелене кільце Криворіжжя як частина екологічної мережі Кривбасу [Текст] / С. М. Сметана ; М-во сім'ї, молоді та спорту. – Кривий Ріг : [б. в.], 2006. – 39 с
3. Моторина Л. В., 1975. О теоретических основах рекультивации земель.— В кн.: Научные основы охраны природы. М., вып. 3, с. 193— 204. Моторина Л. В., 1975. Опыт рекультивации нарушенных промышленностью ландшафтов в СССР и зарубежных странах. М., с. 1-83. [5]
4. Harwood, J.J., S.R. Koirtyohann, and C.J. Schmitt. 1987. Effects of cover materials on leaching of constituents from dolomitic lead mine tailings. *Water, Air, Soil Pollut.* 34:31-41.
5. Центральна геофізична обсерваторія ім.Бориса Срезневського «Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України за даними спостережень гідрометеорологічних організацій у 2018 році».
6. Єфіменко, В. І. Кривий-Ріг - моє місто [Текст] : науково-дослідний посібник з питань екологотехногенного стану середовища міста, його промислових і будівельних об'єктів / В. І. Єфіменко, В. В. Єфіменко, А.
7. Сметана С. М. Зелене кільце Криворіжжя як частина екологічної мережі Кривбасу [Текст] / С. М. Сметана ; М-во сім'ї, молоді та спорту. – Кривий Ріг : [б. в.], 2006. – 39 с
8. Баранець, М. О. Фітоіндикація екологічних режимів хвостосховища Центрального гірничо-збагачувального комбінату [Текст] / М. О. Баранець // Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування. – Кривий Ріг, 2005. – С. 295-299. – Бібліогр.: 5 назв

9. Hunter, G. and P.e. Whiteman. 1974. Problems associated with the revegetation of metal-mining wastes. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 40:270-278.
10. Ludeke, K.L. 1977. Tailing reclamation. In: J.L. Thames (ed.) *Reclamation and Use of Disturbed Land in the Southwest*, pp. 262-271. University of Arizona Press, Tucson. [8]
11. Екологічна ситуація у місті Кривий Ріг. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [http://kr.gov.ua/karta\\_saytu\\_pidrozdili\\_vikonkomu/upravlinnya\\_ekologii/ekologichna\\_situatsiya\\_u\\_misti\\_kriviyy\\_rig](http://kr.gov.ua/karta_saytu_pidrozdili_vikonkomu/upravlinnya_ekologii/ekologichna_situatsiya_u_misti_kriviyy_rig).
12. Красова О.О., Шевчук Н.Ю., Коршиков І.І. Флористична та ценотична характеристики моніторингових степових ділянок південної частини Криворіжжя // *Укр. ботан. журн.* – Київ, 2015. – Т. 72, № 5. – С. 431–441. Doi: 10.15407/ukrbotj72.05.431 Index Copernicus, Thomson Reuters, Google Scholar, Research Gate. (Особистий внесок: частковий збір та обробка матеріалу, аналіз даних).
13. Анучин В. П. Лесная таксация: Учебник для леснда вузов. 5-е изд., доп. М.: Лесн. пром-сть, 1982. - 552 с. [13]
14. Шевчук Н.Ю. Особливості просторової структури, флористичної подібності та фітоценотичної активності трав'яних видів рослин в лісонасадженнях та природних степових угрупованнях Південного Криворіжжя // *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Біологія».* – 2018. – Вип. 31. – С. 39–50. ThomsonScientific Master Journal List, WorldCat, Google Scholar, Irich's Periodicals Directory, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Web of Science (Zoological Record).
15. Buringh P. Organic carbon in soils of the world. *SCOPE* / P. Buringh. – New York: John Wiley et Sons, 1984. – V. 23. – P. 91–109.
16. Шевчук Н.Ю. Особливості просторової структури, флористичної подібності та фітоценотичної активності трав'яних видів рослин в лісонасадженнях та природних степових угрупованнях Південного Криворіжжя //



- Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». – 2018. – Вип. 31. – С. 39–50.
17. Шевчук Н.Ю., Коршиков І.І. Флористична і ценотична характеристика рослинних угруповань штучних лісових насаджень південної частини Криворіжжя (Миколаївська, Дніпропетровська обл.) // Чорномор. ботан. журн. – Херсон, 2015. – Т. 11, № 3. – С. 307–316. Doi:10.14255/2308-9628/15.113/3 Index Copernicus, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory. *(Особистий внесок: збір та обробка матеріалу, аналіз та узагальнення даних, оформлення матеріалів для публікації).*
  18. Анучин В. П. Лесная таксация: Учебник для лесных вузов. 5-е изд., доп. М.: Лесн. пром-сть, 1982. - 552 с.
  19. Верхунов П.М., Дворецкий М.Л. Таксация отдельных деревьев и их разнородных совокупностей: Учеб. пособие - Горький: ГГУ, 1979.-99 с.
  20. Hare F.K. Climate and desertification report to the UN conference on Desertification. Also in Desertification: its causes and consequences, ed. U.N. Conf. on Desertification. – Pergamon, Oxford, 1977. – P. 63–167.
  21. Thomson Scientific Master Journal List, WorldCat, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Web of Science (Zoological Record). [17] [13]
  22. Dunger W. Methoden der Bodenbiologie / W. Dunger, H.I. Fiedler. – Stuttgart, New York: Fischer, 1989. – 432 pp.
  23. Вилкимерные. Технические условия. ОСТ 56-66-83. - М.: ЦБНТИ лес-хоз, 1984. - 9 с.
  24. Johnson, M.S., T. McNeilly, and P.D. Putwain. 1977. Revegetation of metalliferous mine spoil contaminated by lead and zinc. Environ. Pollution 12:261-277.
  25. Smith, R.A.H. and A.D. Brashaw. 1979. The use of metal tolerant plant populations for the reclamation of metalliferous wastes. J. Applied Ecol. 16:595-612.

26. Clark, R.K. and S.e. Clark. 1981. Floristic diversity in relation to soil characteristics in a lead mining complex in the Pennines, England. *New Phytol.* 87:799-815.