МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту
«___» _____ 2023 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н.,
доцент
_____Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВІД СТИХІЙНИХ СМІТТЄЗВАЛИЩ М. УМАНЬ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 21м-ек
спеціальності 101 Екологія
ОСТАПЕНКО Вікторія Вікторівна

Керівник: ГУРСЬКИЙ Ігор, к. с.-г. н.,
доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП…….....…….....3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ СТИХІЙНИХ СМІТТЄЗВАЛИЩ (огляд літератури)……..……..……..5
1.1. Аналіз факторів виникнення стихійних сміттєзвалищ в Україні……...5
1.2. Несанкціоновані сміттєзвалища……8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..14
2.1. Кліматичні та погодні умови …….……14
2.2. Об'єкт дослідження.....15
2.3. Методика проведення досліджень…….....….....17
2.5. Охорона праці ……..20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….....22
3.1. Трансформація деревних рослин в зоні дії впливу стихійних звалищ……...23
3.2. Динаміка параметрів листкової пластинки берези повислої (*Betula pendula*) в зоні впливу сміттєзвалищ ……...26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ……..……29
ВИСНОВКИ…….....32
ПРОПОЗИЦІЇ…….33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....34
ДОДАТКИ……..38

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день фінальним етапом у системі поводження з відходами є їх захоронення. Переважна кількість побутових відходів направляється на полігони та звалища, більшість з яких лише частково забезпечує захист довкілля від небезпечного впливу, або не має систем захисту навколишнього середовища взагалі.

Під негативний вплив сміттєзвалищ потрапляють усі елементи довкілля, в тому числі і територія, на якій воно розташоване. Вплив на ділянку, відведену під сміттєзвалище, та прилеглі території виражається у зміні рельєфу, можливій активізації екзогенних процесів, зміні гідрогеологічних характеристик і умов поверхневого стоку, утворенні фільтрату, небезпеки розвитку ерозії, збільшенні навантажень на ґрунти, вилученні з господарського обігу великих земельних ділянок, потраплянні небезпечних речовин в повітря в процесі біологічного розкладання, горіння чи пиління.

Мета роботи – дослідити рівень екологічної небезпеки стихійних сміттєзвалищ в м. Умань та запропонувати шляхи вирішення даної екологічної проблеми.

Для досягнення цієї мети поставлено такі **завдання**:

–представити лісівничо-таксаційну характеристику дендрофлори стихійних сміттєзвалищ міста;

– оцінити життєвий стан дерев біля сміттєзвалищ;

– проаналізувати естетичний стан дендрофлори у зоні впливу стихійних сміттєзвалищ;

– оцінити індекс стану (Іс) основних насаджень які розташовані на різній відстані від сміттєзвалища;

– проаналізувати забрудненість атмосферного повітря в зоні впливу стихійного сміттєзвалища (за ступенем асиметрії листка).

Наукове та практичне значення одержаних результатів полягає в дослідженні рівня екологічної небезпеки стихійних сміттєзвалищ в м. Умань та аналізі шляхів вирішення даної екологічної проблеми.

Об’єктом дослідження є стихійні сміттєзвалища в м. Умань

Апробація дипломної роботи відбувалась на XII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства», м. Умань, 2023 р. (Додаток А).

РОЗДІЛ 1.
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ СТИХІЙНИХ СМІТТЄЗВАЛИЩ
(огляд літератури)

1.1. Аналіз факторів виникнення стихійних сміттєзвалищ в Україні

На сьогоднішній день фінальним етапом у системі поводження з відходами є їх захоронення. Переважна кількість побутових відходів направляється на полігони та звалища, більшість з яких лише частково забезпечує захист довкілля від небезпечного впливу, або не має систем захисту навколишнього середовища взагалі [1].

Під негативний вплив сміттєзвалищ потрапляють усі елементи довкілля, в тому числі і територія, на якій воно розташоване. Вплив на ділянку, відведену під сміттєзвалище, та прилеглі території виражається у зміні рельєфу, можливій активізації екзогенних процесів, зміні гідрогеологічних характеристик і умов поверхневого стоку, утворенні фільтрату, небезпеки розвитку ерозії, збільшенні навантажень на ґрунти, вилученні з господарського обігу великих земельних ділянок, потраплянні небезпечних речовин в повітря в процесі біологічного розкладання, горіння чи пиління [2].

До головних причин виникнення стихійних, несанкціонованих звалищ можна віднести наступні:

1. Переповнення існуючих місць розміщення ТПВ та потреба у нових. Стан місць розміщення ТПВ в Україні не є задовільним [1]: з понад 5 тис. офіційно відомих місць видалення ТПВ 305 од. (5,6%) є перевантаженими, а 1646 од. (30%) - не відповідають нормам екологічної безпеки. Неналежним чином проводиться робота з паспортизації та рекультивації сміттєзвалищ. У 2017 році близько 2 тис. од. (36%) потребували паспортизації, а 550 од. (10%) рекультивації.

Крім того, в країні є необхідність у відкритті нових місць складування ТПВ, яка за оцінкою Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України становить понад 400 одиниць.

Варто зазначити, що будівництво великої кількості нових місць складування ТПВ не є доцільним і не вписується в Національну стратегію управління відходами [3], згідно з якою в Україні планується зменшення кількості наявних місць для видалення побутових відходів та спорудження мережі регіональних полігонів.

2. Недостатній рівень охоплення населення послугами з вивезення побутових відходів. Відсутність організованого збору та вивезення побутових відходів найбільш притаманною є для населених пунктів з малою кількістю мешканців.

По-перше, це обумовлюється низькою якістю автомобільних доріг в сільській місцевості, для якої характерна низька щільність населення та значні відстані між населеними пунктами та об'єктами поводження з відходами.

По-друге, це менталітет та відношення до проблеми поводження з відходами. Для таких поселень загроза забруднення природного середовища на порядок менш значуща, ніж добробут мешканців та їх сімей. На перший план виходять зростання цін на продукти харчування та газ, електроенергію, паливо та інше, низький рівень доходу і брак грошей, низька якість медичного обслуговування, політична ситуація в країні.

По-третє, нестача спеціального обладнання (контейнери, сміттєвози) та кваліфікованих кадрів через брак коштів у місцевому бюджеті, коли кошти виділяються на інші статті витрат.

3. Неякісні послуги з вивезення ТПВ, характерні для малих міст, сільської місцевості, які залежать від декількох факторів: застарілий спецавтотранспорт та його дефіцит. На 2017 рік середній– показник зношеності сміттєвозів склав 67% [1]. Крім того, найбільш використовуваним типом сміттєвозів є невеликі машини, у яких низька ефективність функціонування, якщо відстань від району збирання відходів до місця розвантаження перевищує 5-10 км [3]; зношені контейнери. Найбільш використовуваними є металеві– контейнери, що не мають кришок та коліс (вони найдешевші у виготовленні).

Такі контейнери швидко виходять з ладу, їх неможливо пересувати вручну, а вивантаження можливо лише з використанням сміттєвозів,

обладнаних пристроєм бокового завантаження. Через відсутність кришок у теплу пору року розкладання відходів протікає інтенсивніше, а взимку призводить до їх замерзання, що ускладнює вивантаження, перевезення та подальшу обробку відходів [4–6].

Варто також відзначити, що вивезення ТПВ у сільській місцевості часто відбувається безконтейнерним способом за графіком; недотримання графіку вивезення ТПВ [7]. Через несвоєчасне– вивезення відходів, відходи можуть стати джерелом розмноження гризунів і комах та джерелом збудження різних інфекцій; недотримання вимог до облаштування контейнерних майданчиків. Контейнерні майданчики повинні мати водонепроникне тверде покриття та бути обладнані навісами, огорожею та ізольовані від об'єктів обслуговування населення, господарських дворів і магістральних вулиць смугою зелених насаджень [4].

На практиці належне облаштування контейнерних майданчиків є виключенням, ніж правилом; тарифи на послуги у сфері поводження з побутовими відходами. Величина тарифів для споживачів не ясна, оскільки часто не залежать від фактичного обсягу відходів та змінюються непропорційно до обсягу послуг, що надаються; тарифи є недостатніми для операторів, оскільки часто не дозволяють покрити витрати на утримання екологічно безпечної інфраструктури; недосконалий маршрут руху сміттєзбирального транспорту [8].

Складання маршруту для збору відходів потребує комплексного підходу. Його треба прокладати з урахуванням таких факторів як рух транспорту в межах міста і по заміській дорозі, відстань від гаража до обслуговуваної зони збору відходів, під'їзні шляхи для сміттєвоза і наявний вільний простір близько майданчика, відстань від одного контейнерного майданчика до іншого, відстань від точки вивантаження сміття до гаража [9].

4. Низька екологічна культура населення. Для більш зрозумілого ставлення людей до навколишнього середовища слід відокремити такі поняття, як екологічна культура та екологічна свідомість. Екологічна культура включає відповідні ідеали і цінності, норми поведінки, екологічну відповідальність,

почуття обов'язку перед природою. Загалом, культура – це спосіб життя людини і суспільства. Екологічна свідомість - сутність екологічної культури. Це розуміння необхідності охорони природи, наслідків недбалого ставлення до неї, а також усвідомлення відповідальності кожної людини в цьому [10].

За даними дослідження [11], більшість українців виказують стурбованість екологічною ситуацією, признають необхідність громадян брати участь у вирішенні екологічних проблем. Але у той же час, вони вважають, що не зможуть внести особистий вклад у покращення екологічної ситуації ні шляхом активних дій/участі в акціях, ні шляхом сплати податків/послуг або добровільних внесків.

Такі результати дозволяють говорити про високий рівень екологічної свідомості (моральна підтримка, співчуття до екологічного руху) та низький рівень екологічної культури (небажання громадян залучатися до реальних дій) в екологічній сфері [12].

Така ситуація склалася через низьку громадянську активність та економічний стан країни, тобто громадян більш турбує матеріальне положення, а ніж екологічний стан довкілля. Вищезазначені фактори виникли внаслідок недієвості існуючої системи поводження з відходами [13]. Задля модернізації системи можна розглянути й адаптувати з урахуванням місцевого контексту низку європейських моделей управління, що вже довели свою ефективність [14].

1.2. Несанкціоновані сміттєзвалища

Зміна умов споживання призвела до небаченого зростання кількості побутового сміття, а це, в свою чергу, – до появи десятків тисяч несанкціонованих звалищ. У минулому звалища обслуговували лише міста і промисловість. Тепер же, біля кожного з 60 000 населених пунктів України – від одного до десятків звалищ. І майже всі вони несанкціоновані. Не маючи куди подіти відходи, люди скидають їх до посадок, ярів, балок. А де одна купа сміття, там, відомо, – і багато [15, 16].

Те саме стосується і міст. У столиці України, Києві, налічується більше 300 потужних несанкціонованих звалищ. Найбільша їх кількість знаходиться у приватному секторі міста, де через відсутність належної системи збору відходів щорічно утворюються тисячі малих стихійних звалищ, які не піддаються достовірному обліку. Не краща ситуація і за околицями столиці. За останніми підрахунками, під Києвом нараховується близько 80 несанкціонованих звалищ [17, 18].

Звалища – це ділянки землі, на яких безконтрольно зберігаються побутові, а іноді й будівельні та інші відходи. Часто для зменшення об'єму відходів звалища підпалюють. Такий підхід є неприпустимим, оскільки звалища є серйозним джерелом забруднення і повітряного, і водного середовища. Жоден із таких самовільно створених пунктів скидання відходів не обладнаний відповідним чином, продукти гниття і розпаду потрапляють у ґрунт і ґрунтові води, які є джерелом водопостачання для багатьох мешканців [19].

Температура гниття подекуди настільки висока, що часто легко призводить до їх займання, до того ж у повітря викидається неймовірна кількість шкідливих речовин. Достатньо буде сказати, що при тлінні поліетиленового пакету, у повітря виділяється понад 70 різних хімічних сполук, жодна з яких не є корисною для нашого здоров'я. Крім того, такі звалища сміття є середовищем для розмноження комах та гризунів, які є збудниками та переносниками різних інфекційних захворювань, таких як лептоспіроз, сказ, енцефаліт, чума та ін [20].

Місце, яке призначене для захоронення відходів, називається полігоном. Часто його плутають зі сміттєзвалищем. Відмінність полягає в тому, що полігони проектуються відповідно до вимог ДБН В.2.4-2-2005 "Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування". Вони повинні запобігати негативному впливу на навколишнє природне середовище та відповідати санітарно-епідеміологічним і екологічним нормам. Полігони повинні бути оснащенні системами захисту ґрунтових вод, вилучення та знешкодження біогазу та фільтрату [21].

Сміттєзвалища, на відміну від полігонів, не обладнані вищеперерахованими системами та не забезпечують запобігання негативного впливу відходів на довкілля [21]. Варто зазначити, що всі відходи є об'єктом права власності, а відповідно до положень Цивільного кодексу, власник не може використовувати право власності на шкоду правам, свободам та гідності громадян, інтересам суспільства, погіршувати екологічну ситуацію та природні якості землі.

Відтак, відповідно до Закону України "Про відходи", забороняється несанкціоноване скидання і розміщення відходів, у тому числі побутових на території міст та інших населених пунктів та в інших місцях, що може створювати небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини. Тобто, розміщувати відходи дозволяється лише у спеціально відведених для цього місцях, які не допускають негативного впливу відходів на довкілля та здоров'я людей [22]. Тому, в першу чергу власник відходів повинен дотримуватися вимог поводження з ними та не допускати засмічення та забруднення території.

Власником відходів може бути громадянин України, іноземець, особа без громадянства, підприємство, установа та організація усіх форм власності, територіальна громада і держава, які володіють, користуються і розпоряджаються відходами [23].

Викидання сміття у місцях, спеціально не пристосованих для цієї мети, тягне за собою відповідальність, встановлену законом. Так, у ст. 42 Закону України "Про відходи" зазначено, що особи, винні в порушенні законодавства про відходи, несуть дисциплінарну, адміністративну, цивільну чи кримінальну відповідальність за порушення встановленого порядку поводження з відходами, що призвело або може призвести до забруднення навколишнього природного середовища, прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на здоров'я людини та економічних збитків.

Однозначно, що викидання сміття у невстановленому для цього місці призводить до забруднення довкілля. Проте, в залежності від тяжкості шкоди, яку спричинила така діяльність довкіллю, диференціюють адміністративну та

кримінальну відповідальність [24]. Адміністративну відповідальність, відповідно до статті 82 Кодексу України про адміністративні правопорушення несуть особи винні у порушенні вимог щодо поводження з відходами під час їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації, знешкодження, видалення або захоронення. За таку діяльність передбачається штраф на громадян у розмірі від двадцяти до вісімдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб, громадян – суб'єктів підприємницької діяльності – від п'ятдесяти до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян [25].

У випадку ж, якщо несанкціоноване розміщення відходів призвело до забруднення землі, то особа, винна у вчиненні таких дій підлягає адміністративній відповідальності. Ця норма закону зазначає, що псування сільськогосподарських та інших земель, забруднення виробничими та іншими відходами тягнуть за собою накладення штрафу на громадян від двадцяти до вісімдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб, громадян – суб'єктів підприємницької діяльності – від п'ятдесяти до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян [26].

Окрема відповідальність встановлена за засмічення лісів та тягне за собою накладення штрафу на громадян від двадцяти п'яти до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від п'ятдесяти до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян [27].

Кримінальні відповідальність передбачається за забруднення або псування земель, проте, на відміну від адміністративної відповідальності, тут важливим є наслідок у вигляді небезпеки для життя, здоров'я людей чи довкілля. Такі дії, відповідно до ст. 239 Кримінального кодексу України, караються штрафом до двохсот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років [28].

Цивільна відповідальність, яка настає незалежно від притягнення до адміністративної чи кримінальної відповідальності, полягає у обов'язку відшкодування шкоди, заподіяної внаслідок порушення законодавства про

відходи. Ця шкода може бути заподіяна і здоров'ю людини, і навколишньому середовищу [29]. До дисциплінарної відповідальності притягуються винні особи у разі порушення законодавства у сфері поводження з відходами в процесі виконання трудових обов'язків [30].

Зазвичай, власник відходів, що розміщені на несанкціонованих сміттєзвалищах, є невідомий, тому такі відходи вважаються безхазяйними. У такому разі, відповідальність за безпечне поводження з відходами та ліквідацію несанкціонованих і неконтрольованих звалищ на своїй території покладається на органи місцевого самоврядування. Крім того, до повноважень місцевих державних адміністрацій також належить забезпечення ліквідації несанкціонованих і неконтрольованих звалищ відходів, у разі, якщо вони знаходяться за межами населеного пункту [31].

Власники або користувачі земельних ділянок, на яких виявлено безхазяйні відходи, зобов'язані у п'ятиденний термін повідомити про них місцеві органи виконавчої влади чи органи місцевого самоврядування. Такі відходи повинні братися на облік [32].

Підставами для визначення відходів безхазяйними та їх обліку можуть бути:

1. Повідомлення власників або користувачів земельних ділянок, на яких виявлено безхазяйні відходи;

2. Звернення (повідомлення) громадян, підприємств, установ та організацій, засобів масової інформації;

3. Результати інспекційних перевірок Державної екологічної інспекції України та Держпродспоживслужби України [33].

У разі отримання такого звернення, обласні держадміністрації та органи місцевого самоврядування зобов'язані визначити кількість, склад, властивості, вартість відходів. рівень їх небезпеки для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та вжити заходів для визначення власників відходів. У разі потреби для визначення власників відходів та їх оцінки можуть залучатися правоохоронні органи, відповідні спеціалісти і експерти [34].

Підсумовуючи, варто зазначити, що законодавство містить чимало прогалин та є недосконалим. Оскільки власника безхазяйних відходів встановити практично неможливо, весь тягар захоронення таких відходів покладається на органи місцевого самоврядування та місцеві державні адміністрації. Такий підхід не є цілком правильним, оскільки він не стимулює власників відходів – фізичних та юридичних осіб – належно поводитися з ними.

Суб'єкти господарських відносин не зацікавлені в укладанні договорів про вивезення відходів, адже це потребує додаткових витрат. Крім того, штрафи за неналежне поводження з відходами є дуже низькими та неспіврозмірними зі шкодою, яку завдають довкіллю несанкціоновані сміттєзвалища. Це, в свою чергу, і є причиною появи численних сміттєзвалищ, які здійснюють негативний вплив на довкілля [35].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні та погодні умови

У Черкаській області переважають сільськогосподарські угіддя, які займають 75,0 % земельного фонду. З них 61,6 % використовуються під рільництво, 1,1 % під багаторічні насадження, 2,7 % – під сіножаті, а 9,6 % – під пасовищами. Господарські будівлі і двори, а також інфраструктура займають 1,8 % сільськогосподарських земель. Ліси та лісові насадження покривають 14,3 % площі області. Болота й заболочені землі охоплюють 0,36 % території, поверхневі води – 1,4 %. Забудовані землі на житлові та громадські цілі становлять 4,5 %, а землі для промисловості, транспорту та інших цілей – 2,2 %. Землі природно-заповідного фонду займають 8,8 % області, включаючи оздоровчі (0,03 %), рекреаційні (0,08 %) та історико-культурні зони (0,1 тис. га).

Місто Умань – туристичне, економічно розвинене місто в Україні, також є адміністративним центром Уманського району Черкаської області. Географічно визначене розташування: 48°46' північної широти та 30°14' східної довготи.

Місто розташоване на Придніпровській височині вздовж берегів р. Уманка за 186 км на південний захід від обласного міста Черкаси. Через місто проходять два автошляхи. Першим є шлях М05Е95 міжнародного значення Київ – Одеса, який є частиною Європейського транспортного коридору № 9. Другий автомобільний шлях М12/Е50 міжнародного значення Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка. А також третій, але не менш важливий автомобільний шлях Н16 національного значення Золотоноша – Черкаси – Сміла – Умань, проходить територією Черкаської області сполучаючи усі її чотири районних центри. Історично місто знаходиться на межі Поділля та Наддніпрянської України.

Клімат м. Умань обумовлений його розташуванням. Середня температура січня становить −5,6˚С, липня +20,2˚С. Середньорічна кількість опадів – 474 мм

(у середньому за рік у місті спостерігається 130 днів з опадами), найменше – у березні та жовтні, найбільше – у липні.

Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (−15,1 °C) зафіксована 1963 року, найвища (+1,6 °C) – 2007 року. Найнижча середньомісячна температура в липні (+17,6 °C) спостерігалась у 1912 році, найвища (+25,6 °C) – в 1936 році. Абсолютний мінімум температури повітря (−35,3 °C) зафіксовано 9 січня 1935 року, абсолютний максимум (+38,7 °C) – 27 липня 1909 року і 20 серпня 1929 року.

За останні 100-120 років температура повітря в Умані, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0 °C. Найтеплішим за всю історію спостережень виявився 2007 рік. Більшим у цілому є підвищення температури в першу половину року.

Узимку переважають північно-західні вітри, тоді як влітку вони дмуть з півдня. Лютому вітер найшвидший, а влітку – найповільніший. У січні швидкість вітру в середньому складає 4,5 м/с, а в липні – 3,4 м/с.

Кількість опадів у цьому районі коливається від 550 до 700 мм на рік. Найбільше опадів (65–75 %) припадає на період з квітня по вересень. Середня вологість повітря у цей період року становить 70 %. Найменша вологість спостерігається у травні (55 %), а найвища – у грудні (85 %).

2.2. Об’єкт дослідження

Об’єкти дослідження – несанкціоновані сміттєзвалища м. Умань. Смітники знаходяться на землях несільськогосподарського призначення, непридатних для сільського господарства (рис. 2.1).

Рис. 2.1. Об’єкти дослідження – несанкціоновані сміттєзвалища м. Умань

Основні параметри досліджуваних сміттєзвалищ представлені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика досліджуваних стихійних сміттєзвалищ

Параметр	1 сміттє-звалище	2 сміттє-звалище	3 сміттє-звалище	4 сміттє-звалище
Розміщення	балка біля приватного городництва	несільськогос-подарські землі	прилісові землі	прилісові землі
Віддаль до межі міста, м	в межах міста	в межах міста	в межах міста	в межах міста
Віддаль до лісу, м	більше 1000	більше 1000	50	10
Тип розміщення сміттєзвалища	схилове	рівнинне	рівнинне	рівнинне
Площа сміттєзвалища, м^2	600	130	200	250

2.3. Методика проведення досліджень

Відповідності поставленої мети та завдань поставлених у роботі нами визначено пробні ділянки для встановлення антропогенного пресингу в зоні впливу полігону твердих побутових відходів на відстані від 1000 м. до 100 м. від меж полігону. Відповідно до методичних рекомендацій було відібрано по десять листкових пластинок з десяти дерев берези повислої з умовою, що на кожній пробній площі кількість листкових пластинок загалом становила 100 штук, адже ця кількість дасть змогу провести достовірний статистичний та кореляційний аналіз [36].

Розпочинали збір матеріалу після завершення інтенсивного росту листя, що приблизно відповідає періоду кінця травня – початку червня.

Вибірку листя деревних рослин робили декількох близько ростучих дерев на площі не менше 100 м х100 м або на алеї довжиною 50-100 м.

Для збору листя використовували середньовікові деревні рослини. Для проведення оцінки екологічного стану значних територій проводили обміри 100 листків. На випадок пошкодження збирали ще +10%.

Для проведення суцільного аналізу екологічно різнорідних території і локалізації окремого забруднюючого об'єкта, збирали 25 листків кожного виду, але на випадок пошкодження брали +10% – 27-30 шт.

Відбір листкових пластинок здійснювали на нижній гілках на відстані витягнутої руки. Листя відібрали з нижньої частини крони, на рівні піднятої руки, (при цьому намагалися здійснити відбір з гілок, що розміщені у різних напрямах, умовно – на північ, південь, захід і схід).

У берези використовували листки лише з укорочених пагонів. Листя відбирали приблизно одного, середнього для даного виду розміру. Пошкоджені листки використовували у дослідженні лише у випадку, якщо не пошкоджені ділянки, з яких будуть зніматися значення замірів. У кожній точці по можливості відібрали максимальну кількість видів. Зрідка, коли на певній точці не зустрічаються певні види-індикатори, допускалася мінімальна їх кількість – один вид. Листя з одного дерева зв'язували ниткою по черешкам і поміщали в

поліетиленовий пакет. Якщо зібраний матеріал не оброблявся одразу, то його поміщали на нижню полицю холодильника, при цьому максимально зберігали такий матеріал 1 тиждень. Для тривалого зберігання використовували фіксатор – 70% спирт.

Під час збору матеріалу для біоіндикаційних досліджень необхідно враховувати наступні правила: для аналізу вибираються ділянки, близько розміщені до житлових будинків, тваринницьких комплексів, суцільного лісу, автодоріг, промислових об'єктів (хоча б до одного з цих факторів). На одній ділянці беруть вибірки, що відрізняються віддаленістю від цих об'єктів:

З одного листка знімали показники з лівої і правої сторони листка за такими ознаками (рис. 2.2):

1. ширина половинки листа. Для вимірювання листок складали поперек навпіл, прикладали верх листка до основи, потім розгинали і за утвореною складкою проводили заміри;

2. довжина другої жилки другого порядку;

3. відстань від основи 1-ї та 2-ї жилки 2-го ряду;

4. відстань між правим та лівим закінченням цих жилок;

5. відстань між кінцем другий жилки другого порядку і вершиною листа.

6. кут між головною жилкою і другий другою від основи листка жилкою другого порядку.

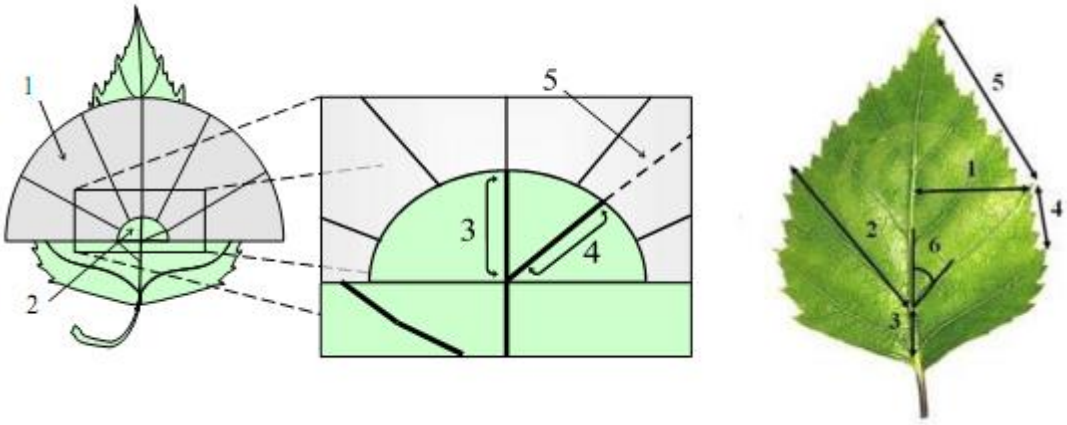

Рисунок. 2.2. Вимірювання кута між жилками

Перші чотири параметри знімаються циркулем-вимірником, кут між жилками вимірюється транспортиром. При вимірюванні кута транспортир мають у своєму розпорядженні так, щоб центр підстави віконця транспортира знаходився на місці відгалуження другої жилки другого порядку.

Так як жилки непрямолінійні, а зігнуті в різні напрямки вздовж своєї осі, то кут вимірювали наступним способом: частину центральної жилки, що знаходиться в межах віконця транспортира поєднують з центральним променем транспортира, який відповідає 900, а ділянку жилки другого порядку продовжують до градусних значень транспортира (рис. 2.3), використовуючи лінійку.

Окремо фіксувалася «зігнутість» верхівки листа, яка має такі ознаки як: не зігнута, зігнута вліво, зігнута вправо, верхівка ластівки. Це вказує наскільки листки зазнали техногенного впливу.

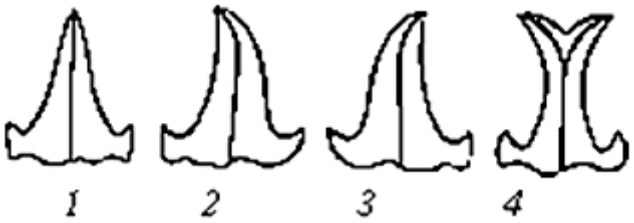

Рис. 2.3. Приклади «зігнутості» верхівки листкової пластинки: 1 – не зігнута; 2 – зігнута вліво; 3 – зігнута вправо; 4 – верхівка пластинки

При допомозі Microsoft Excel проводили обробку отриманих результатів та встановлено величину асиметрії кожної відібраної листкової пластинки.

Для його визначення вимір параметрів з лівого та правого боку позначали як Хл та Хп. Для кожного з 10 листків одного дерева визначалась відносна різниця вимірювань кожної із п’яти ознак із двох сторін листкової пластинки:

$$y_i = \frac{Хл - Хп}{Хл + Хп}$$

Потім розраховували середнє значення відносної різниці однієї ознаки для кожної листкової пластинки згідно формули: Тобто, суму відносних

відмінностей за кожною з п’яти ознак ділили на 5, тобто на число виміряних ознак:

$$z_i = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5}$$

Насамкінець обрахунків визначали середню відносну відмінність однієї ознаки для даної вибірки листкових пластинок (спочатку для 10 лисків з однієї рослини, потім – для групи з 10 дерев), що і характеризувало ступінь асиметрії.

Згідно із поставленими завданнями до дослідної роботи нами було оцінено життєвий стан. Для цього нами було присвоєно певні бали для здорових дерев – 1,0; ушкодженим – 0,7; сильно ушкодженим – 0,4; відмираючим – 0,1; свіжим та старим сухостійним деревам – 0.

Розрахунки проводили за формулою:

$$l_n = \frac{n_1 + 0,7n_2 + 0,4n_3 + 0,1n_4}{n},$$

Де Ln – індекс життєвого стану; n1…..n4 – кількість дерев (здорові, ушкоджені, сильноушкоджені, сухі); n – загальна кількість дерев на пробній площі.

2.4. Охорона праці

Законодавчі та нормативні вимоги щодо охорони праці є дуже важливим елементом в будь-якій діяльності, пов'язаній з роботою зі шкідливими факторами. Проведення біоіндикації, як і будь-якої іншої лабораторної роботи, пов'язано з ризиком виникнення шкідливих факторів, тому на цю діяльність також поширюються певні законодавчі та нормативні вимоги щодо охорони праці [37].

Основними законодавчими актами, які визначають вимоги щодо охорони праці, є Закон України "Про охорону праці", Положення про охорону праці під час виконання лабораторних робіт, затверджене наказом Міністерства охорони здоров'я України від 15.06.2000 № 256, та Правила охорони праці в

лабораторіях, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 28.06.2010 № 347. Згідно з цими документами, проведення біоіндикації повинно відбуватися за дотриманням наступних вимог:

— персонал, який займається проведенням біоіндикації, повинен бути обізнаний з основними принципами охорони праці та повинен мати певний рівень професійної підготовки;

— працюючі повинні використовувати засоби індивідуального захисту: спеціальний одяг, захисні окуляри, рукавиці, респіратори тощо;

— повинна бути забезпечена вентиляція приміщення, де відбувається біоіндикація, а також здійснюватися регулярна перевірка наявності шкідливих речовин у робочому середовищі;

— необхідно дотримуватися правил зберігання та обробки біологічних матеріалів, зокрема забору крові, зняття мазків, приготування розчинів та іншого; — необхідно ретельно дотримуватися правил знешкодження та утилізації відходів, зокрема зразків біологічного матеріалу, які містять небезпечні речовини;

— повинна бути забезпечена пожежна безпека та наявність необхідного пожежного обладнання;

— працюючі повинні бути піддається медичному огляду та обстеженню, що дозволить виявити можливі захворювання, що пов'язані з роботою зі шкідливими факторами. Крім цього, у випадку виникнення аварійних ситуацій під час проведення біоіндикації, необхідно виконувати заходи, передбачені планом евакуації та діяти згідно інструкцій щодо надання першої допомоги та поведінки в аварійних ситуаціях.

Для забезпечення дотримання законодавчих та нормативних вимог щодо охорони праці під час проведення біоіндикації, необхідно також встановлювати систему контролю за дотриманням цих вимог. Така система може включати в себе регулярну перевірку робочого місця та обладнання на відповідність нормам та вимогам, оцінку ризиків та планування заходів з їх запобігання та врегулювання випадків порушення нормативних вимог.

Крім того, важливим елементом забезпечення безпеки під час проведення біоіндикації є навчання персоналу з питань охорони праці та надання інструкцій щодо дій у випадку виникнення аварійних ситуацій. Це може бути організовано у формі тренінгів та семінарів, де працівники отримають необхідні знання та практичні навички щодо безпеки роботи з шкідливими факторами та дій у випадку надзвичайних ситуацій.

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Трансформація деревних рослин в зоні дії впливу стихійних звалищ

Під час комплексних досліджень екологічного стану стихійних сміттєзвалищ та його компонентів були закладені пробні ділянки з метою опису протікання природних фітомеліоративних процесів. На пробних ділянках, які знаходяться безпосередньо біля смітників деревні види розвитку не набувають, спостерігається лише розвиток деревних видів незначним проективним покриттям на невеликій відстані від сміттєзвалища, а саме: Берези повислої (Betula pendula), Осики (Populus tremula), Сосни звичайної (Pinus sylvestris), Верби козячої (Salix caprea), Ясена звичайного (Fraxinus excelsior) (таб. 3.1).

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксаційна характеристика дендрофлори сміттєзвалищ

Видовий склад	Кількість, шт	Середні	
		діаметр, см	висота, м
Береза повисла (Betula pendula)	7	8,2	5,4
Тополя біла (Populus alba)	5	42,3	20,1
Осика (Populus tremula)	5	18,6	11,0
Сосна звичайна (Pinus sylvestris)	2	30,4	6,0
Ясен звичайний (Fraxinus excelsior)	8	12,1	4,0
Верба козяча (Salix caprea)	2	18,7	9,0

В результаті досліджень встановлено, що ступінь транформаційних змін деревних рослин в зоні впливу сміттєзвалищ наступний: бонітет знизився на I-II класи, повнота на 0,1-0,2 одиниці, приріст від 13% до 35% відносно фонових показників.

Згідно методичних рекомендацій нами було оцінено життєвий стан. Для цього нами було присвоєно певні бали для здорових дерев – 1,0; ушкодженим – 0,7; сильно ушкодженим – 0,4; відмираючим – 0,1; свіжим та старим сухостійним деревам – 0.

Таблиця 3.2.

Індекс життєвого стану дерев сміттєзвалища

№	n	n 1	n 2	n 3	n 4	Ln	Життєвий стан
1	13	6	2	3	2	0,62	ушкоджений
2	16	12	2	3	1	1,72	здоровий
3	13	7	1	4	3	0,63	ушкоджений
4	7	3	2	1	1	0,92	здоровий
Разом	49	28	7	11	7	0,71	ушкоджений

Як показали результати досліджень, в межах дослідних ділянок здорових дерев було близько 56 %, інші – сильно ушкоджені – 20 %, відмираючих та ушкоджених зафіксовано майже в однаковій пропорції в межах 12-13 %.

Естетичний стан дендрофлори поблизу звалища ТПВ оцінювали за 4-х бальною шкалою, згідно якої: 1 – високоестетичні дерева, 2 бали – естетичні, 3 бали – зворотньонеестетичні, 4 – неестетичні.

Як наслідок, було встановлено, що дендрофлора в зоні впливу звалища на на 24% складається із високоестетичних дерев, 28 % – естетичних, зворотньоненестетичних та неестетичних 28% та 20% відповідно(рис. 3.1).

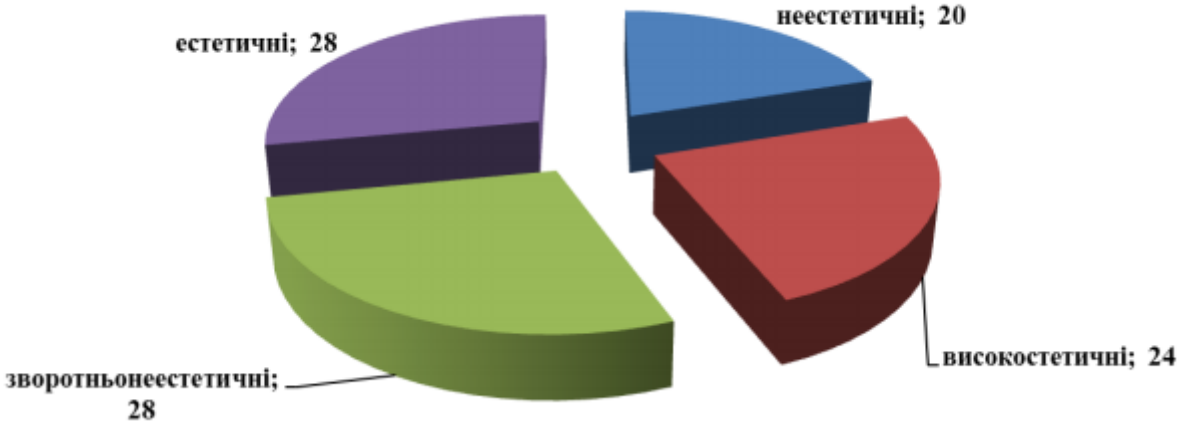

Рис. 3.1. Естетичний стан дендрофлори у зоні впливу стихійних сміттєзвалищ

Найбільше зворотно-неестетичних та неестетичних дерев зростало на дослідному стихійному сміттєзвалищі № 2, що становить близько 80% та № 4 близько 55%, що можна пов’язати із проблемою всихання внаслідок більш тісного контакту токсинами які утворюються при розкладанні відходів. Іншим сміттєзвалищам властива менша кількість зворотно-неестетичних та неестетичних дерев відповідно 30 % та 45 %. Однак, на усіх пробних площах було зафіксовано слабкий розвиток дерев і деформованість крон, а деякі екземпляри Берези повислої (Betula pendula) мають карликові розміри, що є реакцією відповіді збіднений (стосовно гуміфікації) ґрунт.

Під час узагальнення результатів дослідження лісових деревостанів вздовж сміттєзвалищ встановлено, що при віддаленні від забруднюючого джерела на 250 м (0,25 км) індекс стану насаджень сосни зменшувався до 0,04 од. Під час всього спостережного періоду максимальні показники індексу стану деревних насаджень фіксувалися в близько 2,88 од у місцях найближчих до зон джерела забруднення це і були сильноослаблені деревостани, мінімальні становили 1,28 од. Відповідно, діапазон зміни індексу стану варіював в межах 0,2-0,6 од на ділянках контролю, а в зоні впливу – 0,6–1,2 од (рис. 3.2).

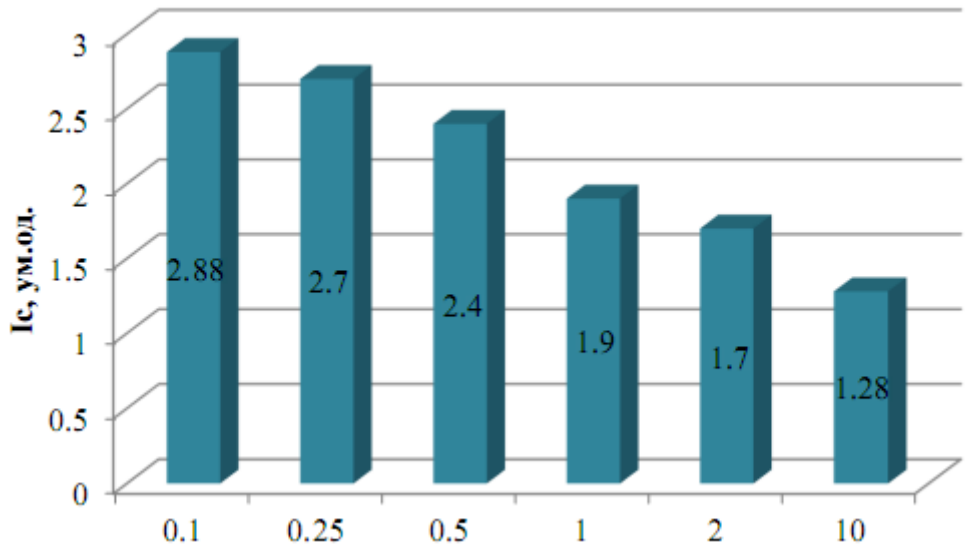

Рисунок 3.2. Індекс стану (Іс) основних насаджень які розташовані на різній відстані від сміттєзвалища

Підводячи підсумок, ми оцінили життєвий стан рослин вздовж сміттєзвалищ твердих побутових відходів, він характеризується як «ушкоджений», причиною цього є кислий з низьким вмістом поживних речовин ґрунт, перевищений вміст важких металів, викиди метану та інших токсичних газів при неодноразових пожежах. Але при віддалені від джерела забруднення до 50 м і більше в деякій мірі можна констатувати зменшення впливу накопичених на сміттєзвалищі небезпечних токсичних речовин на прилеглі дендроценози.

3.2. Динаміка параметрів листкової пластинки берези повислої (*Betula pendula*) в зоні впливу сміттєзвалищ

Згідно поставленої мети та завдань, за результатами вимірювання параметрів листкової пластинки *Betula pendula*, досліджуючи стан атмосферного повітря поблизу стихійних сміттєзвалищ м. Умань ми обрали дослідні ділянки для визначення техногенного забруднення з наступним поділом за віддаленістю від джерела від 1000 м до 100 м. Контролем була ділянка в лісовому на віддалі від найближчої автодороги 2 км (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Місце розташування ділянок дослідження у відношенні до межі сміттєзвалища

Номер ділянки на сміттзвалищі №1	Відстань від межі сміттєзвалища
1	600
2	400
3	200
Контрольна ділянка	-

Для мірних ознак величина асиметрії у рослин враховувалася як справа так і зліва, у відношенні до двох сторін. Інтегральним показником стабільності розвитку для комплексу ознак є середня відносна відмінність на одну ознаку для кожного окремого листка. Для цього у кожному відібраному листку

вимірювали та визначали зігнутість. На досліджуваних ділянках істотного відхилення зігнутості верхівки листка зафіксовано не було. Тому у подальшому аналізі цей параметр не враховувався

Весь відібраний матеріал проаналізовано протягом 1−3 діб.

Після обробки результатів ознак кожного листка встановлювали середні відносні значення відмінності однієї з ознак з отриманої вибірки листкових пластинок району дослідження «ділянка №1». Розрахувавши та проаналізувавши дані можна зробити висновок, що дана територія, а саме «ділянка №1», відноситься до відносно чистої території, оскільки показник X=0,055 входить в межі від 0,055-0,060.

В результаті проводили опрацювання всіх отриманих показників і розподілу досліджуваних ділянок за п’ятибальною шкалою ступеня забруднення атмосферного повітря (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Забрудненість атмосферного повітря в зоні впливу стихійного сміттєзвалища (за ступенем асиметрії листка)

№ дослідної ділянки	Відстань від межі звалища, м	Значення ступеня асиметрії листків, X	Бал та величина показника стабільності. Ступінь забрудненості повітря
Ділянка №1	600	0,055	2 бали (0,055-0,060) Відносно чисте повітря
Ділянка №2	400	0,062	3 бали (0,060-0,065) Забруднене повітря
Ділянка №3	200	0,068	4 бали (0,065-0,070) Сильно забруднене повітря
Контрольна ділянка	за межами впливу	0,046	1 бал (до 0,055) Чисте повітря

Контрольна ділянка виявилась чистою, відносно чистою є ділянка №1, яка розташована на відстані 600 м. Забруднені території розподіляються на дві категорії: забруднена (ділянка №2), сильно забруднена (ділянка №3 – відстань

200 м). Оскільки вплив на довкілля в зоні розташування сміттєзвалища обмежується лише діяльністю самого звалища (у зв’язку з відсутністю промислових підприємств, автомагістралей та інших факторів), можна зробити висновок про значний вплив даного об’єкта на атмосферне повітря.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

Одним з основних методів оцінки стану довкілля є хімічний аналіз, який полягає у визначенні концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, воді, грунті та інших середовищах. Однак цей метод має свої недоліки, зокрема, він може бути витратним і часомістким, а також не дозволяє отримати повну картину про стан довкілля. Іншим методом є моніторинг стану довкілля за допомогою спеціальних приладів, які вимірюють рівень шкідливих речовин, таких як вуглекислий газ, оксиди азоту та інші. Однак цей метод також має свої недоліки, зокрема, прилади можуть бути дорогими і потребують кваліфікованих спеціалістів для їх обслуговування.

Біоіндикація є більш доступним та економічним методом оцінки стану довкілля, який полягає у використанні живих організмів, таких як рослини або тварини, для виявлення та вимірювання змін у середовищі. Цей метод має ряд переваг, зокрема, він є досить простим у використанні, не потребує спеціального обладнання та кваліфікованих спеціалістів, а також дозволяє отримати більш повну картину про стан довкілля. Однак, біоіндикація також має свої обмеження і недоліки. Наприклад, вона не завжди є точною і не може замінити хімічний аналіз для визначення концентрації шкідливих речовин. Крім того, результати біоіндикації можуть бути певним чином спотворені впливом інших факторів, таких як кліматичні зміни, забруднення, наявність інших видів організмів тощо. Оцінюючи витрати на проведення біоіндикації порівняно з іншими методами оцінки стану довкілля, слід враховувати ряд факторів. Наприклад, вартість обладнання, необхідного для хімічного аналізу або моніторингу, може бути значною, а також необхідність у спеціалізованому персоналі для їх використання та обслуговування може підвищити витрати. У разі з біоіндикацією, необхідно враховувати вартість збору зразків живих організмів та їх подальшого аналізу, а також часові витрати на збір та обробку даних. Наприклад, для проведення хімічного аналізу необхідно закупити спеціальне обладнання, реактиви та матеріали, а також мати кваліфікованих

спеціалістів для їх використання. Вартість обладнання може сягати кількох тисяч доларів, а витрати на його обслуговування та підтримку можуть бути значними. Наприклад, витрати на газовий аналізатор для вимірювання вмісту вуглекислого газу в атмосфері можуть становити близько 10 тисяч доларів, а витрати на калібрування та обслуговування можуть складати до 5% вартості обладнання на рік. Крім того, для проведення хімічного аналізу необхідно витрачати час на збір зразків та їх транспортування до лабораторії, а також час на обробку та аналіз результатів. З іншого боку, витрати на біоіндикацію можуть також бути значними, залежно від того, які види організмів використовуються та які методи аналізу застосовуються.

Для розрахунку показників економічної ефективності використання біоіндикації в діяльності підприємств необхідно визначити вартість впливу на довкілля та здоров'я людей, який компенсується за рахунок застосування біоіндикації. Для цього можна скористатися методами оцінки вартості екосистемних послуг або вартісного підходу до оцінки екологічного впливу. Окрім того, необхідно визначити витрати на використання біоіндикації, включаючи вартість придбання та встановлення необхідного обладнання, вартість навчання персоналу, витрати на збір та обробку даних, та інші витрати, пов'язані з застосуванням біоіндикації [38].

Далі, для розрахунку показників економічної ефективності використання біоіндикації необхідно визначити економічний ефект, який отримує підприємство за рахунок застосування біоіндикації. Цей ефект може бути визначений у вигляді зменшення витрат на поводження з відходами, зменшення ризику штрафів за порушення екологічних стандартів, покращення репутації підприємства та збільшення його успішності на ринку.

Враховуючи те, що моніторингових ділянок (стихійних сміттєзвалищ) було 4 шт. і дослід проводився двічі за сезон в триразовій повторності, то загальна кількість проб за один рік досліджень склала 24 шт. А загальні витрати складають лише витрати на заробітну плату (в середньому 107 грн.). Отже, загальні витрати на дослідження:

Витрати = 24 х 107 = 2568 (грн.)

Якщо замовляти платну послугу з проведення хімічного аналізу повітря в сертифікованій лабораторії, то ціна однієї проби становиме 265 грн. Тому доведено економічний ефект від економії коштів за самостійно проведеного досліджень (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Порівняльний аналіз сукупних витрат на дослідження, грн.

Витрати	Витрати на одну пробу	Загальні витрати за сезон
Самостійне проведення аналізу	107	2568
Платне проведення аналізу лабораторією	265,00	6360

Отже, розрахунками доведено, що самостійні дослідження (біоіндикація) порівняно із платним в лабораторії дозволяє економити 3792 грн.

ВИСНОВКИ

1. На пробних ділянках, які знаходяться безпосередньо біля смітників деревні види розвитку не набувають, спостерігається лише розвиток деревних видів незначним проективним покриттям на невеликій відстані від сміттєзвалища, а саме: Берези повислої (Betula pendula), Осики (Populus tremula), Сосни звичайної (Pinus sylvestris), Верби козячої (Salix caprea), Ясена звичайного (Fraxinus excelsior).

2. В результаті досліджень встановлено, що ступінь транформаційних змін деревних рослин в зоні впливу сміттєзвалищ наступний: бонітет знизився на I-II класи, повнота на 0,1-0,2 одиниці, приріст від 13% до 35% відносно фонових показників.

3. Як показали результати досліджень, в межах дослідних ділянок здорових дерев було близько 56 %, інші – сильно ушкоджені – 20 %, відмираючих та ушкоджених зафіксовано майже в однаковій пропорції в межах 12-13 %.

4. Було встановлено, що дендрофлора в зоні впливу звалища на на 24% складається із високоестетичних дерев, 28 % – естетичних, зворотньоненестетичних та неестетичних 28% та 20% відповідно.

5. Найбільше зворотно-неестетичних та неестетичних дерев зростало на дослідному стихійному сміттєзвалищі № 2, що становить близько 80% та № 4 близько 55%, що можна пов’язати із проблемою всихання внаслідок більш тісного контакту токсинами які утворюються при розкладанні відходів. Іншим сміттєзвалищам властива менша кількість зворотно-неестетичних та неестетичних дерев відповідно 30 % та 45 %. Однак, на усіх пробних площах було зафіксовано слабкий розвиток дерев і деформованість крон, а деякі екземпляри Берези повислої (Betula pendula) мають карликові розміри, що є реакцією відповіді збіднений (стосовно гуміфікації) ґрунт.

6. Під час узагальнення результатів дослідження лісових деревостанів вздовж сміттєзвалищ встановлено, що при віддаленні від забруднюючого джерела на 250 м (0,25 км) індекс стану насаджень сосни зменшувався до 0,04

од. Під час всього спостережного періоду максимальні показники індексу стану деревних насаджень фіксувалися в близько 2,88 од у місцях найближчих до зон джерела забруднення це і були сильноослаблені деревостани, мінімальні становили 1,28 од. Відповідно, діапазон зміни індексу стану варіював в межах 0,2-0,6 од на ділянках контролю, а в зоні впливу – 0,6–1,2 од

7. Розрахувавши та проаналізувавши дані можна зробити висновок, що територія, яка знаходиться на віддалі 600м від сміттєзвалища відноситься до відносно чистої території, оскільки показник X=0,055 входить в межі від 0,055-0,060.

8. Оскільки вплив на довкілля в зоні розташування сміттєзвалища обмежується лише діяльністю самого звалища (у зв’язку з відсутністю промислових підприємств, автомагістралей та інших факторів), можна зробити висновок про значний вплив даного об’єкта на атмосферне повітря.

ПРОПОЗИЦІЇ

Стихійні сміттєзвалища твердих побутових відходів належать до об’єктів значної екологічної небезпеки.

На основі комплексних даних про стан стихійних сміттєзвалищ м. Умань було проаналізовано найактуальніші шляхи вирішення проблем:

- впровадити в Україні обов'язкову систему роздільного збору, сортування й сепарації сміття і систему вторинної переробки твердих побутових відходів;

- організувати проведення науково-дослідницьких робіт зі створення екологічно чистих технологій переробки та знешкодження промислового й побутового сміття;

- довести до відома людей, про загрозу, яку можуть нести людству сміттєзвалища поблизу їх проживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2017 рік. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: веб-сайт. URL: http://www.minregion.gov.ua/napryamkidiyalnosti/zhkh/terretory/stan-sferi-povodzhennya-z-pobutovimi-vidhodami-v-ukrayini-za-2017-rik/

2. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар'єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2012. Вип. 22.11. С. 119-128.

3. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 № 820-р. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-р

4. Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць: Наказ МОЗ України від 17.03.2011 № 145. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0457-11

5. Мусієздов О. О., Лісовенко Д. О. Особливості екологічної свідомості населення України. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2015. № 1-2, С. 129-133.

6. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2019. 243 с.

7. Мальований М. С. Шляхи утилізації твердих відходів // Екологічний вісник. 2004. № 1. С. 10–11.

8. Попович В. В., Кучерявий В.П. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту // Пожежна безпека : зб. наук.праць. 2019. № 20. С. 60-66.

9. Попович В. В. Пожежна небезпека стихійних сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів // Пожежна безпека зб. наук. праць. 2012. № 21. С. 140-147.

10. Попович В. В., В. П. Кучерявий Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля // Науково-теоретичний, науково-практичний журнал : «Вісник ДДАУ». 2012. № 1. С. 162-166.

11. Posthumus A.C. Morphological simptoms and yield alternations as criteria of evaluation in the monitiring of effect of air pollutants with plants / Monitiring of air pollitants with plants, Jank. Publ, 2022. P. 73-77.

12. Schiele S. Einige charakteris the Merkmale der Chloroplastenfluoreszenz und ihre Anwendungzur Kennzeichnung SO_2 — Geschadigter Moose und Tabakblatter // Angrew, Bot. 2021. №.55. P. 169-177.

13. Валентинова Н. Відходи – в доходи // Технополіс. 2011. С. 21-24.

14. Горлицький Б.О. Небезпечні відходи //Екологічний вісник. 2012. №3. С. 6-8

15. Коваль М.П. Юридичні аспекти управління потоками та переробка відходів // Утилізація відходів. Одесса. 2019. С. 26-28.

16. Малюга Ю.С. Еколого-економічні аспекти утилізації органічної складової твердих побутових відходів. Х.: ХІСП, вип. 1, 2002. С. 155-161.

17. Міщенко В.С. Економічне забезпечення заходів щодо утилізації відходів в Україні. Х.: УкрВодГео, т. 2, 2015. С. 246-305.

18. Мудрак О.В. Екологічна небезпека Стадницького сміттєзвалища Х., УкрВОДГЕО, 2007. Том 2. С. 369-377.

19. Мудрак О.В. Екологічні проблеми і тверді побутові відходи //Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2003. Вип. 5. С. 89–95.

20. Петрук В.Г., Мудрак О.В. Екологічні проблеми утилізації ТПВ у м. Вінниці та Вінницькій області // Перший Всеукраїнський з'їзд екологів. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. С. 6.

21. Закон України "Про відходи" // Відомості Верховної Ради. 1998. №36-37. С. 242 - 252

22. Природоохоронне законодавство України. Режим доступу: http://www.rada.gov.ua.

23. Станкевич В.В., Какура І.В., Тетеньова І.О. Санітарно-гігієнічні пріоритети національної стратегії поводження з твердими побутовими відходами в Україні. Х.: УкрВодГео, т. 2, 2015. С. 638-644.

24. Федоренко О.І. Сучасний стан і поводження з відходами в Харківській області. Екологічний вісник. К.: ВЕЛ, №7-8, 2004. С. 20-22.

25. Хвесик М.А., Степанюк М.А. Проблеми раціонального природокористування в процесі забезпечення сталого розвитку України. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. С. 119-123.

26. Боримська О. О. Екологічні ризики у сфері поводження з твердими побутовими відходами // Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій : матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (19 листопада 2020 р.). – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ. 2020. С. 7- 9.

27. Кулинич Ю. В., Тарасова Т. В. Екологічні ризики у сфері поводження з твердими побутовими відходами VI-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2017). Електронний ресурс. Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/18507

28. Лесь А. В., Ращенко А. В. Еколого-економічні проблеми поводження із твердими побутовими відходами // Збірник наукових праць. Економічні науки. Чернівці : Книги ХХІ, 2018. С.155-162

29. Щороку в Україні в середньому утворюється 10 тон відходів в розрахунку на одного мешканця. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://menr.gov.ua/news/31841.html

30. Лесь А. В., Ращенко А. В., Боримська О. О., Дейчук В. С. Стале споживання як шлях до вирішення проблеми накопичення твердих побутових відходів. Ефективна економіка. 2020. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8313 (дата звернення: 28.11.2020). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.11.51

31. Вплив полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території [Електронний ресурс] // Екологія, іхтіологія та аквакультура. Режим доступу до ресурсу: http://www.tnvagro.ksauniv.ks.ua/archives/93_2015/41.pdf

32. Спірні питання розміщення відходів на території підприємства. Вимоги до місць зберігання відходів [Електронний ресурс] // Платформа рішень для менеджерів природоохоронної діяльності. Режим доступу до ресурсу: https://ecolog-ua.com/news/spirni-pytannya-rozmishchennya-vidhodivna-terytoriyi-pidpryyemstva-vymogy-do-misc-zberigannya

33. Вимоги до розташування місць видалення твердих побутових відходів [Електронний ресурс] // Головне управління держспоживслужби в Чернівецькій області. Режим доступу до ресурсу: https://consumer-cv.gov.ua/blog/2019/05/31/vymogyroztashuvannya-mists-vydalennya-tverdyh-pobutovyh-vidhodiv/

34. Технології інвентаризації місць видалення відходів методами дистанційного зондування землі [Електронний ресурс] // Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ. Режим доступу до ресурсу: https://repositary.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/462/TECHNOLOGY%20INVENTORY%20WASTE%20DEPOSITS%20METHODS%20OF%20REMOTE%20SENSING.pdf?sequence=1&isAllowed=y

35. Стихійні звалища – проблема [Електронний ресурс] // Надзвичайна Ситуація +. Режим доступу до ресурсу: https://nsplus.com.ua/2020/04/13/23286/

36. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / Відповід. ред. О.В. Дудкін. К.: Хімджест, 2013. 400 с.

37. Державний стандарт України. Оцінка впливу на довкілля. Терміни та визначення. ДСТУ 3962:2019. Введено 2020-02-01

38. Шевченко О. А., Деркачов Е. А. Еколого-гігієнічна оцінка ступеню небезпеки території муніципальних звалищ та заходи щодо їх оздоровлення // Проблеми збору, переробки та утилізації відходів: зб. наук. статей IV міжнар. наук.-практ. конференції. Одеса: [б. в.], 2002. С. 224-227.

ДОДАТКИ