

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Природничий факультет
Кафедра ботаніки та екології**

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри
_____ Євтушенко Е. О.

Реєстраційний № _____
« ____ » _____ 20 ____ р.

**ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В
ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ УГРУПОВАНЬ**

Кваліфікаційна робота студента

групи ЗБХ-м-22

ступінь вищої освіти магістр

спеціальності 014.05. Середня освіта

(Біологія і здоров'я людини)

Павличенка Артема Володимировича

Керівник: кандидат біологічних наук,

доцент Євтушенко Едуард Олексійович

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS _____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

Кривий Ріг - 2023

ЗМІСТ

ЗАПЕВНЕННЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ОЦІНКИ СТАНУ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	9
1.1 Роль деревно-чагарникових насаджень в формуванні навколишнього середовища міста	9
1.1.1 Роль деревно-чагарникових насаджень в благоустрої міських територій ...	9
1.1.2 Природні функції зелених насаджень у міському середовищі.....	10
1.1.3 Рекреаційна функція деревно-чагарникових насаджень.....	16
1.2 Антропогенні фактори впливу на зелені насадження	17
1.3 Аналіз досліджень з інвентаризації деревно-чагарникових угруповань на територіях з різним рівнем техногенного навантаження.....	18
1.4 Антропогенні фактори впливу на зелені насадження	21
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ТА АПРОБАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО РЕЄСТРУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ	23
2.1 Методичні підходи до формування електронного реєстру деревно-чагарникових угруповань	23
2.2 Аналіз видового складу дерев, які знаходяться на території НТУ «Дніпровська політехніка» та їх стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища	30
2.3. Просторово-статистичний аналіз досліджених дерев	36
2.4. Розробка рекомендацій з удосконалення системи озеленення м. Дніпро з урахуванням рівня техногенного навантаження та кліматичних умов.....	40
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ УГРУПОВАНЬ	47
3.1 Впровадження компетентісного підходу як чинник мотивації здобувачів середньої освіти до дослідницької діяльності.....	47

3.2 Особливості формування дослідницької компетентності в учнів під час профільного навчання біології	50
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
Додаток А	69
Додаток Б.....	73
Додаток В	80

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Павличенко Артем Володимирович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ВСТУП

Зелені насадження відіграють незрівнянно важливу роль у нормальному житті міста, оскільки сприяють покращенню екологічних, мікрокліматичних та санітарно-гігієнічних показників.

Рослини є генераторами кисню та органічних речовин. У середньому один гектар зелених насаджень виділяє до атмосфери таку кількість кисню, яку споживає 200 людей за той самий час. Окрім того, рослини виділяють до атмосфери вільні летючі речовини – фітонциди, які здатні вбивати деякі з видів небезпечних для людини мікробів, зокрема гемолітичних стрептококів [1-3].

Зелені насадження шляхом фільтрації мінімізують концентрацію пилу та інших шкідливих домішок у повітрі, тим самим знижуючи ризик легеневих захворювань у людини. Щільні дерев'яно-чагарникові смуги ефективно знижують силу звукових хвиль, що добре позначається на психічному та фізичному здоров'ї населення.

Рослини є природніми кондиціонерами та зволожувачами атмосферного повітря. У спеку дерева з широкою кроною створюють затінок від сонця, що запобігає підігріванню земної поверхні.

Окрім практично корисних якостей зелені насадження також носять естетичний характер для населення. У кожному великому місті створюються об'єкти садово-паркового мистецтва, ландшафтного дизайну, парки, сквери та інші зелені зони для відпочинку.

У зв'язку тим, що зелені насадження мають позитивний вплив на мікроклімат та санітарно-гігієнічний стан міста в обмеженому просторі їх доцільно розміщувати поблизу міст праці, проживання та відпочинку людей, санітарно-захисних зон підприємств, а також вздовж бульварів та автомагістралей з інтенсивним рухом. Таким чином, архітектурні плани сучасних міст розробляються з урахуванням цілої низки вимог до формування зелених насаджень, зокрема ґрунтово-кліматичними та гідрологічними

умовами, рельєфом місцевості та екологічної ситуації міста [4-5].

В свою чергу рослини як і усі живі істоти є чутливими до факторів навколишнього середовища. Деякі види рослини негативно реагують на наявність в повітрі навіть незначних концентрацій токсикантів, які у тварин та людей не залишають явних ознак отруєння. Під впливом забруднювачів у рослин формується ціла низка негативних симптомів: некрози на листах та хвої, сповільнення росту паростків та асимільованих органів, зниження стійкості до паразитів прискорення усихання гілок та скорочення терміну життя рослин. Всі ці фактори погіршують стан рослин, знижують їх корисні властивості та скорочують їм життя. Саме через ці фактори необхідно вести контроль стану міських зелених насаджень, адже в умовах міста рослини потребують догляду і надання вчасної допомоги [6-9].

Важливе значення щодо обліку об'єктів зеленого господарства має ведення реєстру цих насаджень. Важливими є також дані про санітарний стан окремих рослин, зокрема дерев з позначками їх біометричних характеристик та особливих приміток. Всі ці данні можуть бути корисними для оцінки й прогнозування асимілюючого та рекреаційного потенціалу певної території міста за показниками біомаси рослин, організації системи моніторингу зелених насаджень та паспортизації міських територій, або окремих унікальних рослин.

Проте створення та підтримка в актуальному стані такого реєстру є непростим завданням, оскільки потребує проведення масштабних та довготривалих польових, лабораторних та аналітичних досліджень із залученням фахівців різних галузей. Окрім того, даний реєстр повинен бути зручним до роботи з можливістю візуалізації та експортування даних.

Дослідницька активність учнів сприяє розвитку інтелекту, покращує їх організаційні та комунікативні здібності, а також формує практичні навички. Залучення здобувачів середньої освіти до вивчення деревно-чагарникових угруповань на територіях з різним рівнем промислового навантаження дозволить сформувати у них дослідницьку компетентність.

Мета роботи: Визначити можливості формування у здобувачів середньої освіти дослідницької компетентності під час профільного навчання біології при вивченні стану деревно-чагарникових угруповань.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- Визначити перелік параметрів до реєстру деревно-чагарникових насаджень;
- Провести апробацію розробленого реєстру зелених насаджень та виконати просторово-статистичний аналіз досліджених дерев;
- Розробити форму паспорту дерева на основі вихідних даних електронного реєстру зелених насаджень;
- Визначити алгоритм формування у здобувачів середньої освіти дослідницької компетентності під час профільного навчання біології при вивченні стану деревно-чагарникових угруповань.

Об'єкт дослідження: дослідницькі компетентності здобувачів середньої освіти під час профільного навчання біології.

Предмет дослідження: таксономічні, біометричні та санітарно-екологічні показники стану деревно-чагарникових угруповань як засіб формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології.

Для вирішення поставлених цілей та завдань було використано ряд **методів дослідження:** *теоретичні:* аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, що забезпечує розгляд загальнотеоретичних питань, пов'язаних із проблемою дослідження; узагальнення досвіду роботи у досліджуваному напрямку, порівняння, систематизація, моделювання змісту, організаційних форм та методів навчання; узагальнення отриманих результатів дослідження з метою обґрунтування сутності явища, що вивчається; *емпіричні:* польові дослідження з оцінки стану дерев, програмне забезпечення: ESRI ArcGIS Desktop 10.5, Сервіс ArcGIS-Online, мобільний пристрій з функціями GPS- приймача, фотокамери та браузер.

Теоретичне значення дослідження. Проведені дослідження з оцінки стану дерев з використанням сучасного програмного забезпечення дали

можливість розробити алгоритм їхнього використання при формування дослідницької компетентності у здобувачів середньої освіти в профільному вивченні біології. Розроблена багаторівнева структура комплексної моделі щодо реалізації дослідницької компетентності учнів

Практичне значення одержаних результатів: зміст роботи є практичним обґрунтуванням і базисом розроблення проектів здобувачами середньої освіти в процесі дослідницької діяльності та підготовки робіт МАН та сприятиме її використанню при розробці методичних рекомендацій при інвентаризації зелених насаджень міста.

Структура та обсяг магістерської роботи. Робота містить вступ, три розділи, десять підрозділів, висновки до кожного розділу, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг магістерської роботи складає 82 сторінки комп'ютерного тексту. Список використаних джерел налічує 80 найменування.

РОЗДІЛ І АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ОЦІНКИ СТАНУ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

1.1 Роль деревно-чагарникових насаджень в формуванні навколишнього середовища міста

1.1.1 Роль деревно-чагарникових насаджень в благоустрої міських територій

Деревно-чагарникові насадження виконують важливу функцію у формуванні міського середовища та мікроклімату. При цьому вони є багатофункціональними і забезпечують естетичну, гігієнічну, санітарну, архітектурну функції. Зелені насадження відіграють важливу інженерно-захисну, шумо- та пилозахисну, а також рекреаційну функції. Вони забезпечують умови для відпочинку, духовного та психологічного розвантаження та сприяють створенню особливого візуального вигляду як окремих районів міст так і певних природно-кліматичних зон. Недостатня кількість або висока пошкодженість деревно-чагарникових насаджень може погіршувати умови та комфортність проживання населення у містах [7-11].

Деревні насадження відіграють важливу та багатофункціональну роль в плануванні та розвитку будь-якого населеного пункту, або його частини. Рослини створюють комфортні умови для проживання та відпочинку. Особливо це відчувається на територіях з інтенсивною промисловістю та великими обсягами транспорту, що рухається автомагістралями населених пунктів. Рослини сприяють зменшенню швидкості вітрових потоків, інтенсивності шуму, а також забезпечують очищення повітря від забруднюючих речовин. Саме тому, важливим є розуміння функцій та ролі деревно-чагарникових насаджень в населених пунктах та особливостей застосування рослин в озелененні та облаштуванні територій населених пунктів [10-14].

Комфортність міського середовища – це суб'єктивне почуття й об'єктивний стан повного здоров'я людини за даних умов навколишнього міського середовища, включаючи його природні й соціально-економічні показники. В це

поняття як компонент входить комфортність міських ландшафтів.

Міський ландшафт являє собою у різному ступені функціональну й територіальну єдність трансформованих компонентів природного ландшафту. Ландшафт міста має важливу складову – екологічний каркас, під яким розуміється функціонально-організована система збережених у ньому природних територій, з'єднаних екологічними коридорами й доповнених ділянками реставрованих до «необхідної пропорції дикої природи» екосистем, здатних забезпечити збереження і стійке функціонування повноцінного набору їх компонентів в умовах міста.

1.1.2 Природні функції зелених насаджень у міському середовищі

Зелені насадження покращують стан територій за рахунок їх здатності зменшувати несприятливий вплив на людину факторів природного й техногенного походження. Тому рослини, формуючи міське середовище, є поліфункціональними і виконують, крім архітектурно-планувальної і естетичної функцій, ще й санітарно-гігієнічну (сануючу), інженерно-захисну, рекреаційну функції [7-15].

Санітарно-гігієнічні функції зелених насаджень.

Рослинні насадження у містах формують особливий фітоклімат, виконуючі наступні важливі функції:

- 1) регулюють сонячну радіацію;
- 2) перехоплюють частину атмосферних опадів і розподіляють їх у горизонтальному напрямку;
- 3) випаровують частину опадів і повертають їх в атмосферу;
- 4) осаджують воду, яка потрапляє у фітоценози з туманом;
- 5) сприяють випадінню роси;
- 6) затримують й акумулюють вологу в ґрунті і попереджають його ерозію;
- 6) захищають від шуму та вітру тощо.

Регулювання термічного режиму. Рослини контролюють сонячну

радіацію (рис. 1.1): на затінених ділянках теплова радіація нижча (до $5,0^{\circ}\text{C}$), ніж на відкритій ділянці. Тому теплові відчуття людини ближчі до комфортних серед зелені (зона комфортності перебуває в межах $17,2\text{-}21,7^{\circ}\text{C}$) [11-14].

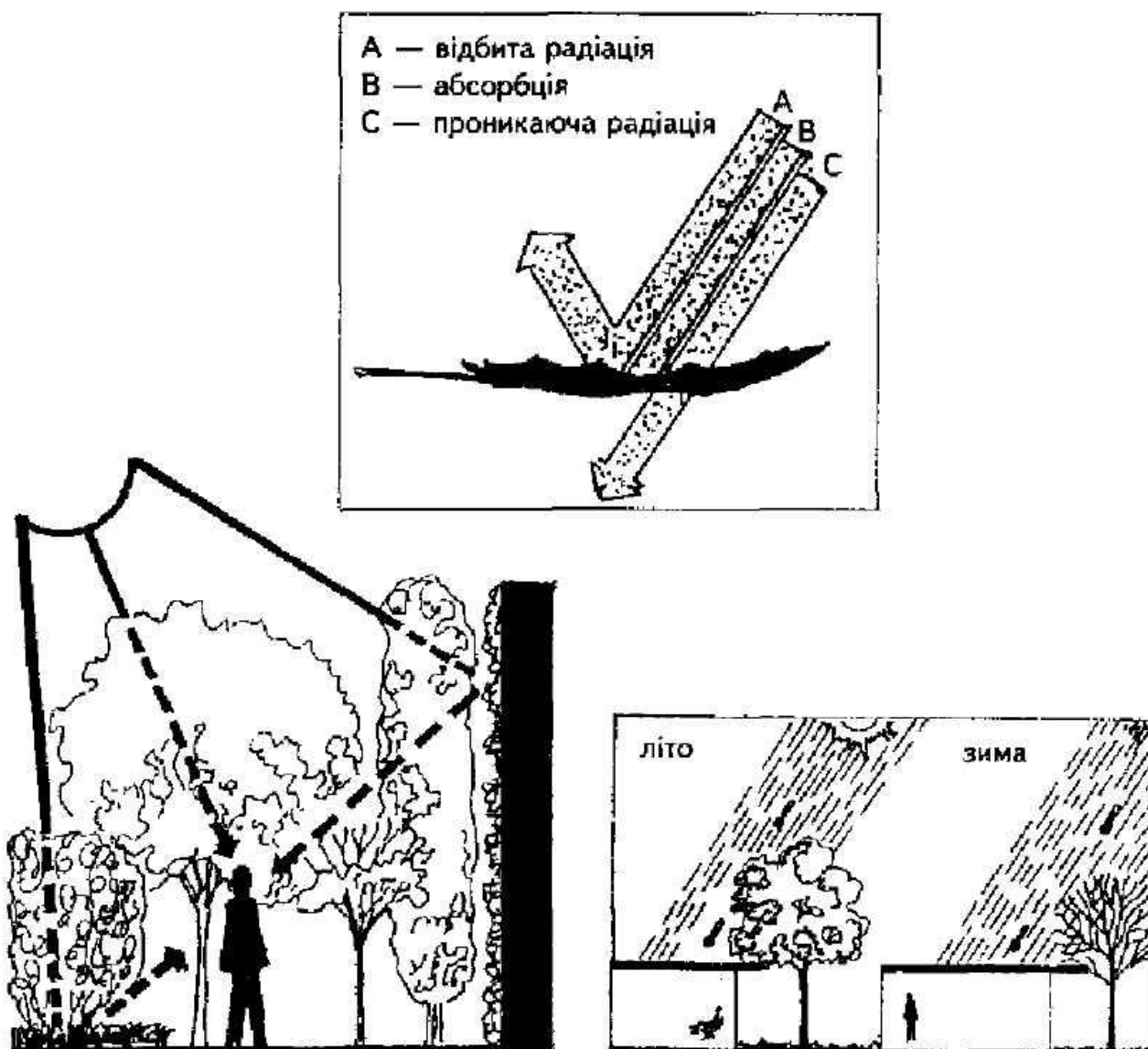


Рис. 1.1. Листопадні дерева перехоплюють сонячні промені влітку і пропускають їх крізь оголену крону взимку

Рослини, які володіють деякою прозорістю, пропускають визначену частину променистої енергії, частину її поглинають, іншу кількість відбивають. При цьому листя відбиває в декілька разів більше енергії, ніж поверхні багатьох будівельних матеріалів.

Дерева, чагарники, ліани і просто дернина газону та комбінації з них

ефективні для зниження як прямої, так і відбитої сонячної радіації. Вони поглинають тепло, забезпечують тінь та простір нерухомого повітря. Зелені насадження абсорбують тепло вдень, піднімають вечірню температуру, роблячи більш помірною вночі [14-20].

Зволоження повітря. Позитивний вплив на тепловідчуття людини чинить не тільки оптимальна температура повітря, але і вологість (рис. 1.2) [14-20].

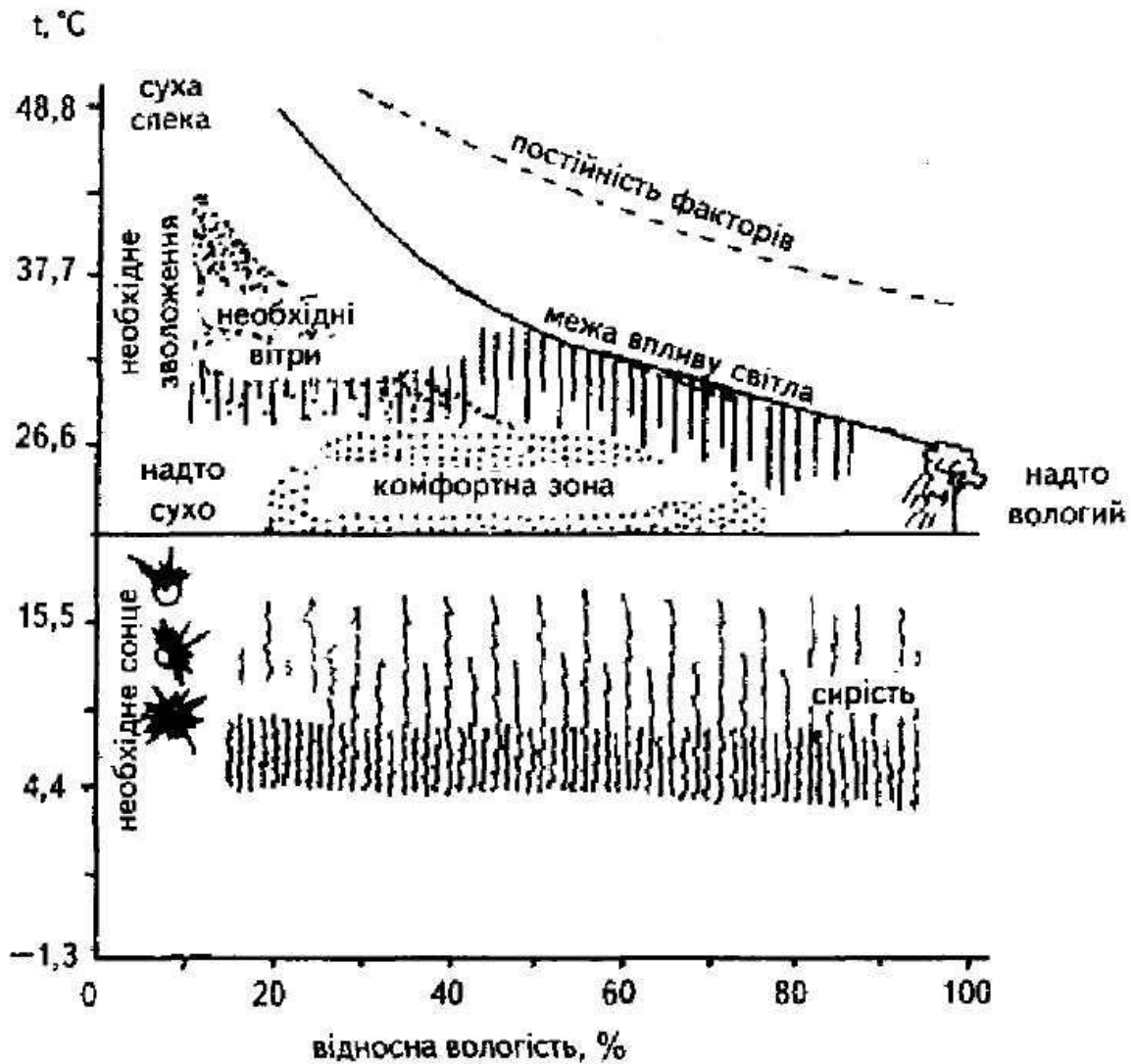


Рис. 1.2. Вплив рослин на створення комфортних зон за відносною вологістю та температурою

Гектар лісу, наприклад, випаровує в атмосферу від 1-4,5 тологи, що складає 20-70% атмосферних опадів. Освіжаючий ефект одного дерева, яке росте в сприятливих умовах, може замінити 10 кімнатних кондиціонерів.

Водночас дуже велика вологість повітря сприяє розвитку патогенних бактерій, які знаходяться в атмосферному середовищі. Найнесприятливішою для їх розвитку є вологість повітря в межах 45-60%. Влітку у червневі вологі дні під час штилю або дуже легкого руху повітря (нижче 1 м/с) під кронами зелених насаджень парко та душно, що є небажаним для самопочуття людини. Гаряче і вологе повітря може призвести до порушення метаболізму і навіть до інфаркту.

Оптимізація руху повітря. Суттєвий вплив на кліматичні умови міст має вітер, який регулює температуру і вологість повітря, ступінь випаровування і транспірацію у рослин. Вітер значною мірою регулює температуру повітря, він охолоджує тіло людини і збільшує випаровування, а це, в свою чергу, позначається на стані людського організму, тому важливо впливати на швидкість і довжину потоку [20-23].

Зелені насадження становлять природну перешкоду для проникання вітру всередину фітоценозу (рис. 1.3) [21-24]. Закономірне зменшення швидкості повітряного потоку пояснюється витрачанням живої сили вітру на тертя об стовбури, гілки та листя, розхитування дерев, оббивання сухих сучків, пагонів і плодів. Тому рух вітру в лісі сильно відрізняється від руху на відкритому просторі.

Дальність проникнення вітру в глибину насадження залежить від горизонтальної і вертикальної зімкнутості деревостану, висоти, а головне - від наявності і щільності узлісся. В деревостанах і за ними на віддалі 10-12-кратної їх висоти швидкість вітру зменшується в середньому на 50-60%. Відчуття комфортності в такому насадженні особливо відчутне в холодну вітряну погоду.

На віддалі, яка перевищує в 10 разів висоту насадження, спостерігається відносно безвітря. Навіть смуга дерев заввишки 10 м, розміщених у-п'ять рядів, здатна ослабити швидкість вітру вдвічі, причому цей вплив відчувається на віддалі 60 м [21-24].

Крім того, зелені насадження знижують не тільки максимальну температуру повітря, а також температуру ґрунту.

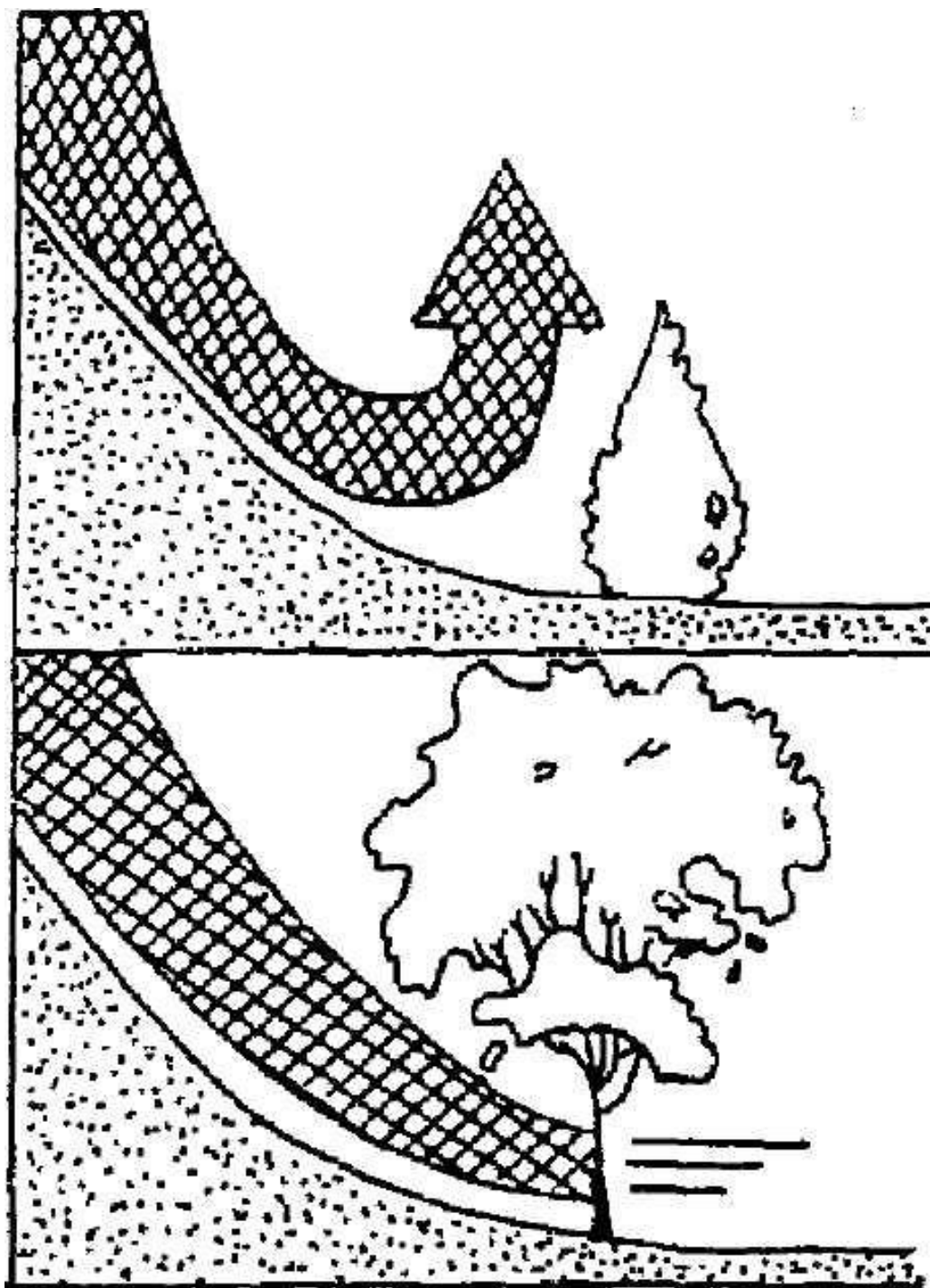


Рис. 1.3. Регулювання фітомеліорантами холодних потоків повітря

Вплив зелених насаджень на формування світлових потоків.
Освітленість і спектральний склад світла під кронами деревостану формується

під впливом географічного положення, рельєфу, висоти над рівнем моря, положення сонця над горизонтом, метеорологічних умов, видового складу, будови і структури фітоценозу (рис. 1.4) [13, 14].

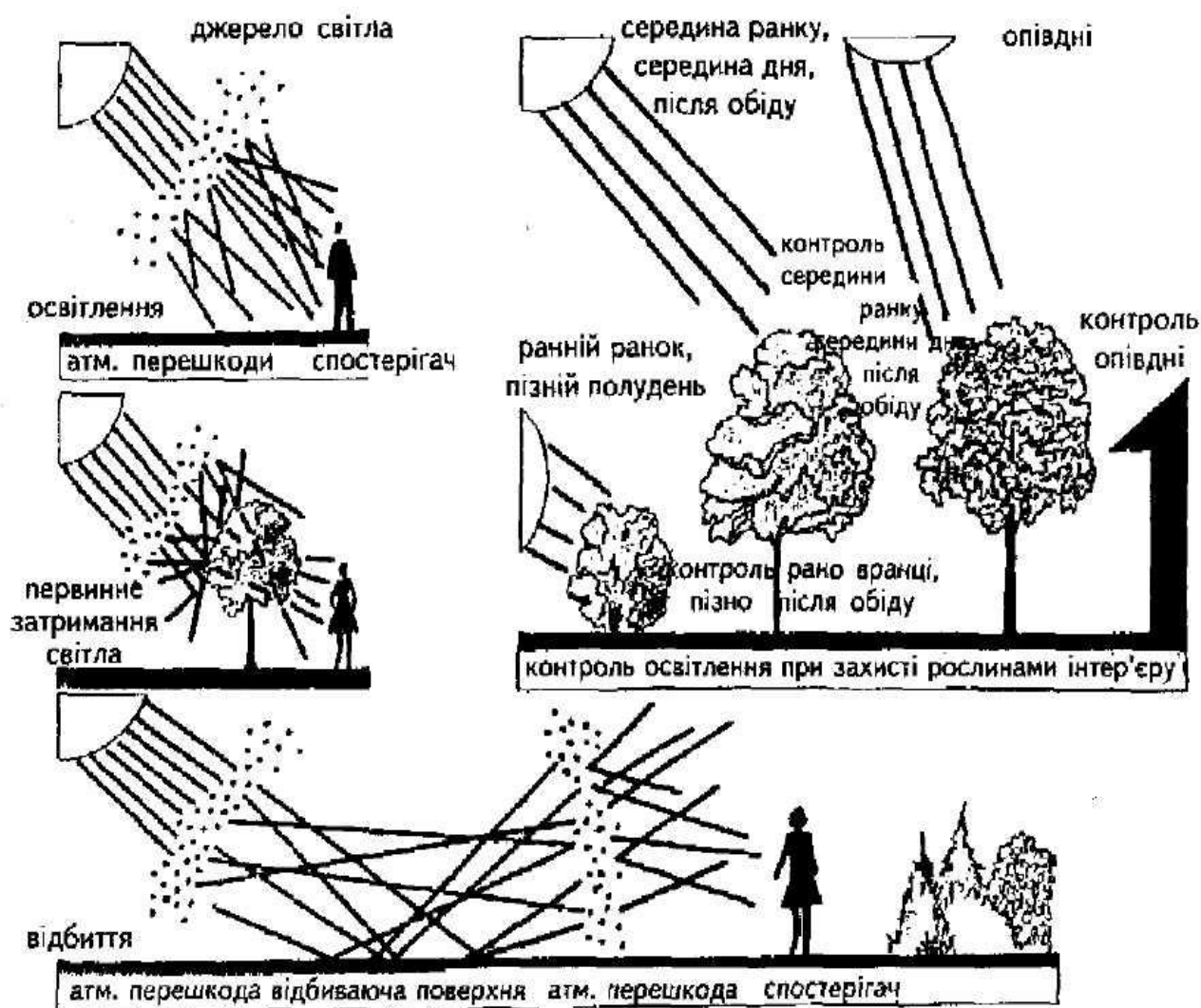


Рис. 1.4 Роль зелених насаджень у регулюванні світлових потоків

Під впливом крон значною мірою слабне сонячна енергія. Із загальної кількості падаючого на крони світла частина відбивається від їх поверхні, частина поглинається кронами, а також підліском і трав'яним покривом.

Значні зміни освітленості піднаметового простору залежать від віку та структури деревостанів. Світловий клімат хвойних деревостанів більш рівний впродовж року порівняно з листяними. У листяних лісах під наметова освітленість протягом вегетаційного періоду значно нижча, ніж зимою, ранньою весною і пізньою осінню [18-23].

Світло є важливою складовою формування кліматичного комфорту. Листя дерев значною мірою поглинає сині та фіолетові промені, відносно менше – жовті та червоні. При великій щільності крон як листяних, так і хвойних дерев короткі сині та ультрафіолетові промені, які є бактерицидними, можуть зовсім не потрапляти на поверхню ґрунту. Також корисна дія на людину ультрафіолетових променів полягає в тому, що з їх участю відбувається (в процесі фотосинтезу) продукування вітаміну В, якого постійно не вистачає в організмі. Це, з точки зору гігієни відпочинку, вважається негативним фактором [8-12].

Фітонцидні властивості рослин. До санітарно-гігієнічних властивостей деревно-чагарникових насаджень можна віднести здатність рослин продукувати та виділяти у довкілля фітонциди. У більшості випадків газоподібні, (різноманітні алкалоїди, ефірні масла), що пригнічують або згубно діють на мікроорганізми (бактерії, гриби й ін.), у т.ч. на хвороботворні (туберкульозна паличка, стафілококи, гемолітичний стрептокок та ін.). Фітонциди дерев і чагарників діють також на деяких комах.

Фітонцидність рослин і угруповань є об'єктом уважного вивчення кліматотерапії. Наприклад, рослинність соснових борів виділяє в атмосферу речовини, які позитивно діють на дихальні шляхи, знижують кров'яний тиск, прискорюють створення антитіл. Водночас змішані свіжі ліси формують такий фітоклімат, який сприяє виділенню речовин, що позитивно позначаються на зниженні кров'яного тиску, зніманні втоми та підвищенні активності. Крім того, зелені насадження здатні освіжати і ароматизувати повітря, приглушувати неприємні запахи [8-10].

1.1.3 Рекреаційна функція деревно-чагарникових насаджень

Роль деревно-чагарникових насаджень в рекреації полягає у відновленні сил здорової людини за рахунок безпосереднього контакту з природою, особливо міського населення.

Урбанізаційні процеси, які погіршують стан довкілля, мають бути певною мірою компенсовані відпочинком у скверах, лісопарках, парках, садах і бульварах. Активний відпочинок на лоні природи сприяє відновленню фізичних і творчих сил, попереджає й знижує відсоток серцево-судинних захворювань, захворювань органів дихання, нервової систем. Поліпшується настрій, нормалізується тиск, підвищується працездатність. Особливу роль відіграють приміські ліси, бо ліс впливає на людину не тільки тоді, коли вона знаходиться в його оточенні, але й на значній відстані [16-20].

1.2 Антропогенні фактори впливу на зелені насадження

Проблема реакції деревних рослин на можливі кліматичні зміни є одним з найбільш нагальних проблем сучасної лісової екології. Незважаючи на значну кількість досліджень реакції деревних рослин на різні зміни зовнішніх умов, таких як підвищення температури, додаткова іригація, чіткої відповіді на те, як буде реагувати деревна рослинність в природних умовах на ці зміни середовища при різному складі деревостанів в різних фізико-географічних зонах, до сих пір не було. Стійкість міського середовища може і повинна бути відображена через спробу втілити умовну природність, котра різко контрастує з індустріальним міським ландшафтом. Вона може бути досягнута в першу чергу через вибір рослин, звичних до місцевого клімату та адаптованих до змін клімату, що вимагають мінімальних наступних витрат на утримання і догляд [20-24].

Основними екосистемними сервісами, які міські зелені насадження надають людству, є: регулюючі (середовищевісні) (регулювання водних ресурсів, формування мікро- та мезоклімату, ґрунтового покриву, властивостей приземних шарів атмосфери (ступеню запиленості, загазованості, вмісту вуглецю, кисню, озону тощо), запобігання ерозійним процесам та ін.); послуги зі збереження біорізноманіття (збереження конкретних екосистем, видів рослин і тварин, генетичної різноманітності) та формування природного середовища;

збереження і використання естетичних і культурних цінностей ландшафтів, формування архітектурного обличчя міст. Тому основним принципом при створенні зелених насаджень міста Дніпро повинен бути принцип комплексності, за яким зелені насадження повинні створюватися та використовуватися не за однією функцією, а для виконання всіх екосистемних послуг з пріоритетністю забезпечення ними фітомеліоративного впливу на навколишнє середовище. Необхідно відмітити, що найбільшою фітомеліоративною ефективністю володіють деревно-чагарникові насадження, які у складних ксерофітних кліматичних умовах степової зони України повинні мати пріоритет перед іншими типами зелених насаджень. Формування зелених зон та догляд за насадженнями рекомендується здійснювати з урахуванням приналежності земельних ділянок до типів місцезростань, а також експозиції поверхні та цільового призначення насаджень. Кожен тип місцезростань має власні особливості, які відрізняють його від інших за умовами зволоження, характером ґрунтового покриву і мікроклімату [25-28].

В останні десятиріччя надзвичайно значним фактором зміни середовища для рослин у містах слугує забруднення ґрунту, повітря й води в результаті виробничої діяльності людини [28-30].

Також найбільш відчутними є впливи людини на рослинний покрив, пов'язані з рекреаційним навантаженням, що сполучають у собі прямі й непрямі впливи - це витоуптування, ущільнення ґрунту і його забруднення, виломлювання рослин [31-33].

Однак, створення зелених зон в промислових містах повинно відбуватися на науковій основі, а отже закладатися на всіх етапах навчання та професійної діяльності відповідних фахівців.

1.3 Аналіз досліджень з інвентаризації деревно-чагарникових угруповань на територіях з різним рівнем техногенного навантаження

Питаннями інвентаризації зелених насаджень промислових місць та

визначення рекреаційного потенціалу їх територій займалися багато дослідників. Основні завдання цих наукових робіт були спрямовані на визначення видового складу деревно-чагарникових насаджень, а також оцінки екологічного стану досліджених територій за санітарно-гігієнічними, біометричними та морфо-фізіологічними показниками рослин [17-24].

В роботах [14, 15, 17] оцінено фаутистичність, якою вважаються будь-які відхилення від норми їх стовбурів. Також запропоновано шкалу за якої усі деревні рослини парку можна поділити на 5 категорій.

В роботах [1-5, 21-23] за допомогою системи методичних підходів викладеними в роботах В.П. Кучерявого проаналізовано сучасний стан зелених насаджень у містах, встановлено ступінь їх деградації та її причини, виведено способи радикального поліпшення ситуації. В результаті досліджень автори виявили цілу низку проблемних питань. Недостатнє фінансування призводить до зменшення об'єм озеленувальних робіт, погіршився або повного припинився догляд за зеленими насадженнями. Але особливо страждають дерева, які зростають під лініями електропередач, оскільки їх безжалісно і непрофесійно обрізають електрики.

В роботі [2] обґрунтовано показники експертної оцінки сучасного стану палацово-паркових комплексів за результатами проведених польових та камеральних досліджень.

Для отримання достовірної оцінки санітарно-екологічного стану та асиміляційно-рекреаційного потенціалу досліджених територій необхідно дослідити багато рослин за цілою низкою параметрів, що є вельми затратним та тривалим процесом у випадку коли досліджується кожна рослина. Тому необхідно розробляти методики для оптимізації подібних досліджень. Наприклад, у роботі [7] на думку автора за умовами запропонованого методу статистичної вибірки, втрати у точності обліку зелених насаджень будуть незначними. Особливого розвитку цей метод здобув у США при довготривалому моніторингу зелених насаджень й прогнозуванні параметрів урбосистем.

Згідно наказу Міністерства будівництва та архітектури № 105 від 10.04.2006 у містах та інших населених пунктах реалізується облік зелених насаджень за результатами якого ведеться відповідний реєстр.

В результаті роботи [9] розроблена система інвентаризації об'єктів озеленення засобами ГІС, що дозволяє побудувати основу формування ефективної системи моніторингу стану зелених насаджень та оптимізувати процес збереження наявного зеленого фонду.

Авторами [10-13] створено система ГІС в системі Mapinfo 7.5 для інформаційного забезпечення міського зеленого будівництва та збереження інформації. Система складається з набору векторних топографічних шарів збудованих на базі растрової топографічної мапи та заснована на інвентаризації насаджень 2002-2010 років.

В роботі [11] було розроблено оптимізовану методику дослідження зелених насаджень міста, яка дозволяла виконати цю роботу швидше і точніше ніж традиційна за нормативною методикою. А також в методиці описано груповий спосіб інвентаризації зелених насаджень що стихійно розвиваються.

В роботі [10] розглянуто можливості використання польової географічної інформаційної системи Field-Map. Запропоновано оформляти результати інвентаризації у вигляді підсумкових таблиць і цифрових карт.

На жаль, дослідженнями у сфері озеленення займається дуже обмежена кількість вчених і практиків. Реформування системи озеленення в Україні триває понад 20 років, але кардинальних позитивних змін у цій сфері не відбулося.

У результаті проведеного дослідження були виявлені такі проблеми у сфері озеленення: відсутність достовірних і повних даних статистичної звітності; відсутність повної інвентаризації та паспортизації зелених насаджень; неповна забезпеченість населених пунктів програмами збереження та розвитку зелених зон; непропорційність фінансування кількості зелених насаджень, недостатні та неповні обсяги фінансування зелених насаджень.

1.4 Антропогенні фактори впливу на зелені насадження

Прямий вплив людини на рослинність характеризується такими факторами, як збір рослин, рубання, витоптування, скошування та ін., а непряма зміна людиною середовища - зрошення, забруднення ґрунту й повітря й т.д.

В останні десятиріччя надзвичайно значним фактором зміни середовища для рослин у містах слугує забруднення ґрунту, повітря й води в результаті виробничої діяльності людини.

Також найбільш відчутними є впливи людини на рослинний покрив, пов'язані з промисловим та рекреаційним навантаженнями, що сполучають у собі прямі й непрямі впливи – це витоптування, ущільнення ґрунту і його забруднення, виломлювання рослин [1, 7, 10, 13, 24-30].

Створення сприятливих зон в мегаполісах повинне базуватися тільки на наукових принципах, що враховують усі особливості сучасного урболандшафту та морфо-фізіологічні характеристики зелених насаджень [31-36].

В результаті критичного аналізу наявних джерел було визначено наступне:

- для м. Дніпро досі не створена муніципальна система моніторингу зелених насаджень, хоча дослідження з вивчення видового складу дерев, їх біометричних і санітарно-гігієнічних показників іноді проводяться фахівцями на окремих територіях міста;

- незважаючи на різні задачі досліджень та методичні підходи з оцінки якісних характеристик території й визначення рекреаційного потенціалу, усі вони базуються на декількох десятках основних характеристик рослин, зокрема географічних, ботанічних, біометричних та санітарно-гігієнічних.

- рекомендований Міністерством будівництва та архітектури офіційний реєстр та відповідні до нього інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень містять лише узагальнені дані про рослини, що є недостатнім для проведення якісної санітарно-гігієнічної оцінки території та визначення її

рекреаційного потенціалу;

- для формування та корегування реєстру зелених насаджень, а також проведення польових досліджень з ідентифікації рослин доцільно застосовувати геоніформаційні системи, такі як Mapinfo, Field-Map, ArcGIS.

- вихідні результати досліджень доцільно було б подавати за типовою формою звітності, наприклад у вигляді електронного паспорту дерева.

Усі ці зазначені особливості та недоліки були ураховані в ході розробки електронного реєстру зелених насаджень м. Дніпро.

Задля ефективного запровадження інноваційних підходів до обстеження та інвентаризації деревно-чагарникових угруповань необхідно забезпечити підготовку досвідчених фахівців. Важливим також є залучення молоді до цих процесів та формування у них дослідницьких компетентностей, що в подальшому їм дозволить творчо та обґрунтовано вирішувати важливі задачі охорони навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ТА АПРОБАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО РЕЄСТРУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

2.1 Методичні підходи до формування електронного реєстру деревно-чагарникових угруповань

На основі проведеного аналізу літературних джерел було запропоновано цілу низку критеріїв які пропонується вносити до реєстру деревно-чагарникових угруповань (Додаток А).

Даний реєстр містить понад 60 показників за якими можна охарактеризувати кожен з досліджених рослин [37-40]. Розглянемо деякі з пріоритетних показників реєстру та роз'яснимо особливості їх визначення.

Визначення санітарного стану дерева та категорії його життєдіяльності виконувалось за допомогою схеми 2.1.

Для організації реєстру передбачено, що кожне з досліджених дерев яке заноситься до нього, мають як наскрізний реєстровий номер-ідентифікатор *NumRegTree*, так і унікальний номер на певній дослідженій ділянці *NumDisTree*, окрім того, кожна з досліджених ділянок також мають власний номер *NumDis* та назву *NameDis*. Категорія ділянки зелених насаджень *SysPantCat* кодується цифрою: 0 – невизначена; 1 – парки; 2 – лісопарки; 3 – гідропарки; 4 – Сквери; 5 – Бульвари, проспекти, вулиці; 6 – Сади; 7 – Санітарно-захисні зони; 8 – балочно-яружна мережа; 9 – інше.

Більшість параметрів, що запропоновані для включення до реєстру пропонується кодувати відповідними цифрами. Так наприклад висота дерева:

HighCat, м	Невідомо	більше 25	15-25	7-15	4-15
значення	0	1	2	3	4

Так само кодується інформація, що характеризує розмір крони дерева:

CrownCat, м	Невідомо	більше 10	5-10	3-5	менше 3
значення	0	1	2	3	4




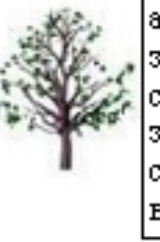


	Санітарний стан дерева – добрий (1), без ознак ушкодження (1)
	Листя або хвоя зелені, нормальних розмірів, крона густа, нормальної форми і розвитку, приріст поточного року нормальний для даного виду, віку, умов зростання дерев і сезонного періоду, пошкодження шкідниками і ураження хворобами поодинокі або відсутні.
	Санітарний стан дерева – задовільний (2), ослаблені (2)
	Листя або хвоя часто світліше звичайного, крона слабкоажурна, приріст ослаблений порівняно з нормальним, в кроні менше 25% сухих гілок. можливі ознаки місцевого пошкодження стовбура і корневих лап, гілок, механічні пошкодження, поодинокі водяні пагони
	Санітарний стан дерева – задовільний (2), сильно ослаблені (3)
	Листя дрібніше або світліше звичайної, хвоя світло-зелена або сіра матова, крона проріджена, сухих гілок від 25 до 50%, приріст зменшений більш ніж наполовину в порівнянні з нормальним. часто є ознаки пошкодження хворобами і шкідниками стовбура, корневих лап, гілок, хвої і листя, в тому числі спроби або місцеві поселення стовбурових шкідників, у листяних дерев часто водяні пагони на стовбурі і гілках
	Санітарний стан дерева – незадовільний (3), висихають (4)
	Листя дрібніше, світліше або жовтіше звичайної, хвоя сіра жовтувата або жовто-зелена, часто передчасно опадає або всихає, крона сильно зріджені, в кроні більше 50% сухих гілок, приріст поточного року сильно зменшений або відсутній. На стовбурі і гілках часто є ознаки заселення стовбуровими шкідниками (вхідні отвори, насічки, тичка соку, буріння борошна і тирсу); у листяних дерев рясні водяні пагони, всохлі або всихають
	Санітарний стан дерева – незадовільний (3), сухостій поточного року (5)
	Листя всохла, зів'яла або передчасно опала, хвоя сіра, жовта або бура, крона всохла, але дрібні гілочки і кора збереглися. На стовбурі, гілках і корневих лапах часто ознаки заселення стовбуровими шкідниками або їх наскрізні отвори
	Санітарний стан дерева – незадовільний (3), сухостій минулих років (6)
	Листя і хвоя обсіпалися або збереглися лише частково, дрібні гілочки і частина гілок опало, кора зруйнована або опала на більшій частини стовбура. На стовбурі і гілках є наскрізні отвори комах, під корою – рясне бурове борошно і грибниця руйнівних грибів

Рис. 2.1. Санітарний стан дерева та категорії його життєвого стану

Параметр, що описує вік кожного дерева:

<i>Age</i>	Невідомо	саджанці	молоде	зріле	старе
значення	0	1	2	3	4

В комірку *Nodes* будемо вносити будь-яку довідкову інформацію

Визначення санітарно-гігієнічного стану деревно-чагарникових угруповань проводять за методикою [39] залежно від ступеня прояву ознак з табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Визначення санітарно-гігієнічного стану частин дерева

Параметр реєстру	Опис параметру	Перелік ознак за якими визначається санітарно-гігієнічна категорія (1 – 6)
<i>PillarCateg</i>	Стан стовбура	Механічні пошкодження, дупла з наявністю гнилі, наявність руйнівних грибів, виходи гнилей, заселеність стовбуровими шкідниками, пошкоджено вогнем
<i>CrownCateg</i>	Стан крони	Сухі гілки 1 порядку, суховерхість, незарослі зламані або спиляні гілки 1 порядку, всохлі гілки і сучки дрібні в межах живої крони
<i>LiafCateg</i>	Стан листів	Дефоліація (опадання листя з рослин при несприятливих факторах довкілля), дехромація (зміна забарвлення листя, хвої) під впливом впливів природного і антропогенного походження)

Методика визначення санітарного стану дерева та категорії його життєдіяльності за комплексом ознак наведено у додатку Б.

Після визначення породи дерева визначались також, за довідником, його адаптації до несприятливих факторів навколишнього середовища (табл. 2.2).

Категорія зимостійкості та посухостійкості змінюється від 1 (надчутлива) до 3 (стійка), солестійкість та газостійкість дерев позначаються в реєстрі позначкою «1».

Таблиця 2.2

Категорії стійкості деяких рослин до несприятливих факторів середовища

Порода укр. назва	Порода лат. назва	Зимостійкість	Посухостійкість	Солестійкість	Газостійкість
Ялина звичайна	<i>Picea glauca</i> Voss	3	1	0	0
Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	3	3	1	1
Гледичія звичайна	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	3	3	1	1
Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i> L.	2	2	0	0
Липа американська	<i>Tilia americana</i> L.	3	2	0	1
Тополя біла	<i>Populus alba</i> L.	3	2	0	1
Ясень вузьколистий	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.	3	2	0	1
Береза бородавчата	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	3	2	1	1
В'яз шершавий	<i>Ulmus scabra</i> Mil.	3	2	0	0
Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	3	1	0	0
Айлант найвищий	<i>Ailanthus altissima</i> Mill	2	1	1	1
Верба плакуча	<i>Salix babylonica</i> L.	3	2	1	1
Вишня	<i>Prúnus subg. Cérasus</i>	3	2	0	1
Горіх волоський	<i>Juglans regia</i> L.	2	2	1	1
Шовковиця дика	<i>Mórus nígra</i> L.	3	3	1	1
Туя велетенська	<i>Thuja plicata</i> Donn ex D.Don,	2	1	0	1

Деякі з показників реєстру розраховуються за дослідженими базовими біометричними параметрами, наприклад *Diametr130*, тобто діаметр стовбуру на

висоті 130 см, визначається за параметром *Cycle130* тобто окружності стовбуру, а параметр біомаси листів *MassLeaf* визначається за діаметром стовбуру *Diametr130* згідно формули М. Бабіча (2.1):

$$Y = -1,307 + 0,93 \cdot x - 0,114 \cdot x^2 + 0,01 \cdot x^3 \quad (2.1)$$

Де Y біомаса листя дерева (кг), а x – діаметр стовбуру дерева (см) на висоті 130 см. Таким чином, за даною формулою можна приблизно оцінити як біомасу листя окремого дерева так і її показники на різних досліджених ділянках міста.

Цифровий реєстр був створений на основі програм *ESRI ArcGIS Desktop 10.5*. Це в свою чергу дозволило створити на основі даних Додатку А багаточарову структуру точок (дерев), кожна з яких має свої характеристики та параметри (рис. 2.2).

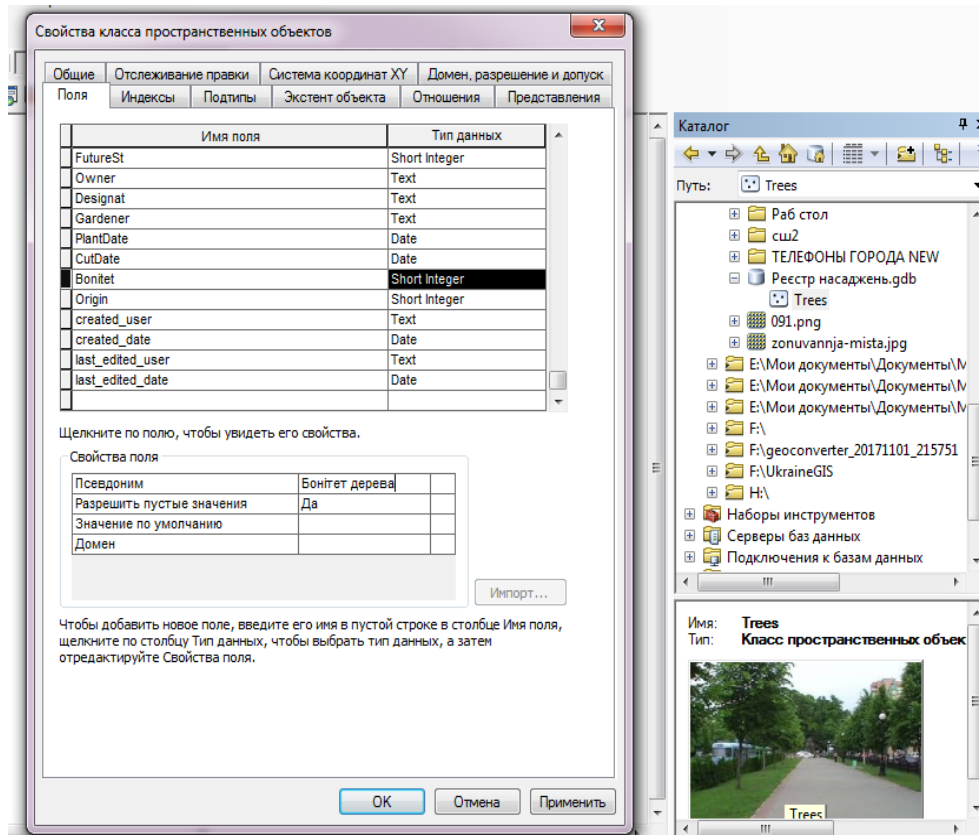


Рис. 2.2. Створення структури електронного реєстру у програмі ArcCatalog

Для обробки та коректного відображення категорій значень деяких полів (*CrownCat*, *HeightCat*, *TreeClass*) налаштовувались відповідні домени (рис. 2.3)

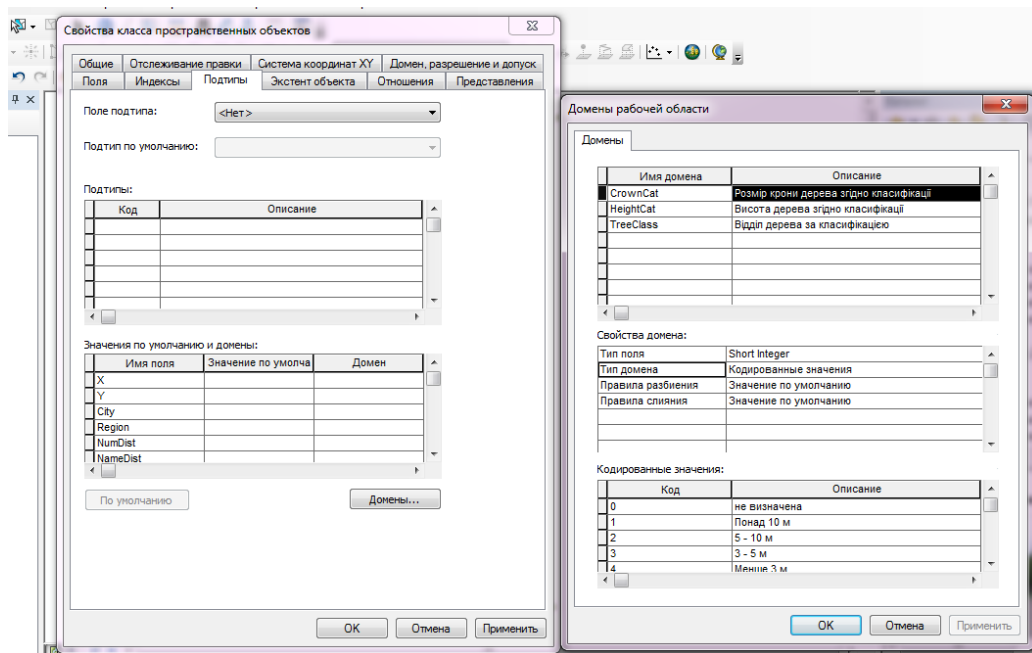


Рис. 2.3. Формування доменів для відображення значень категорій

Під час польових досліджень для кожного з описаних дерев за допомогою GPS приймача були визначені його географічні координати у десяткових градусах. Далі через інтерфейс у програмі ArcMap визначались місця розташування цих дерев для введення кожного з них до реєстру (рис. 2.4).

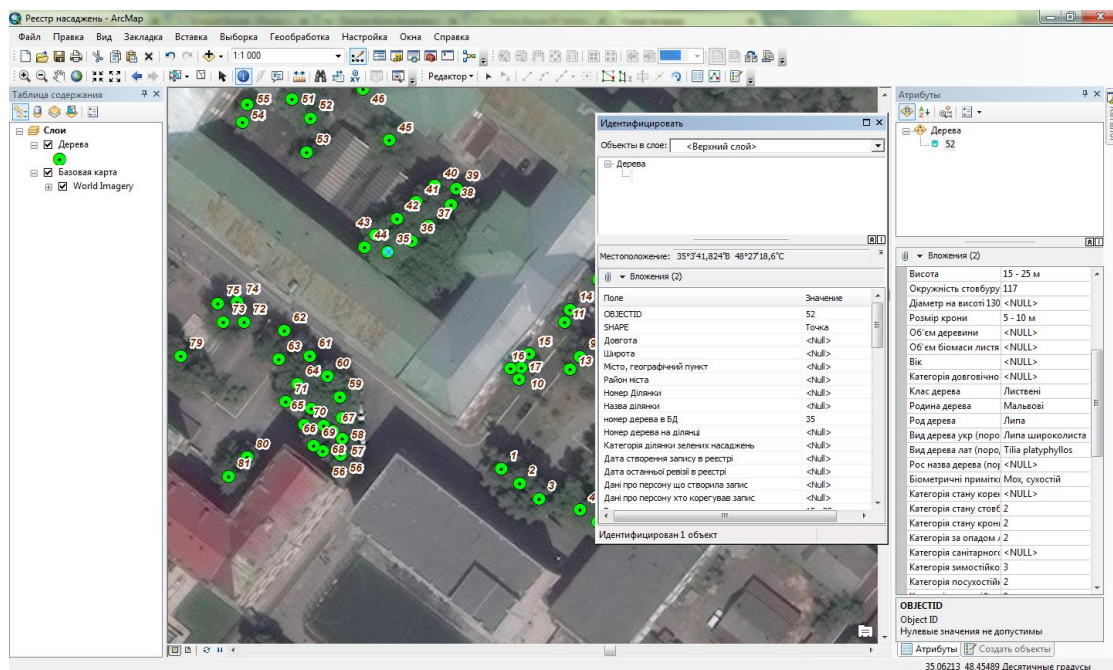


Рис. 2.4. Пошук досліджених дерев за географічними координатами та внесення їх характеристик до електронного реєстру

Введення атрибутивних показників та параметрів в запропонований реєстр може дозволити з використанням «Калькулятор поля» розрахувати додаткові показники. Які складно визначити оперативно в польових умовах (рис. 2.5).

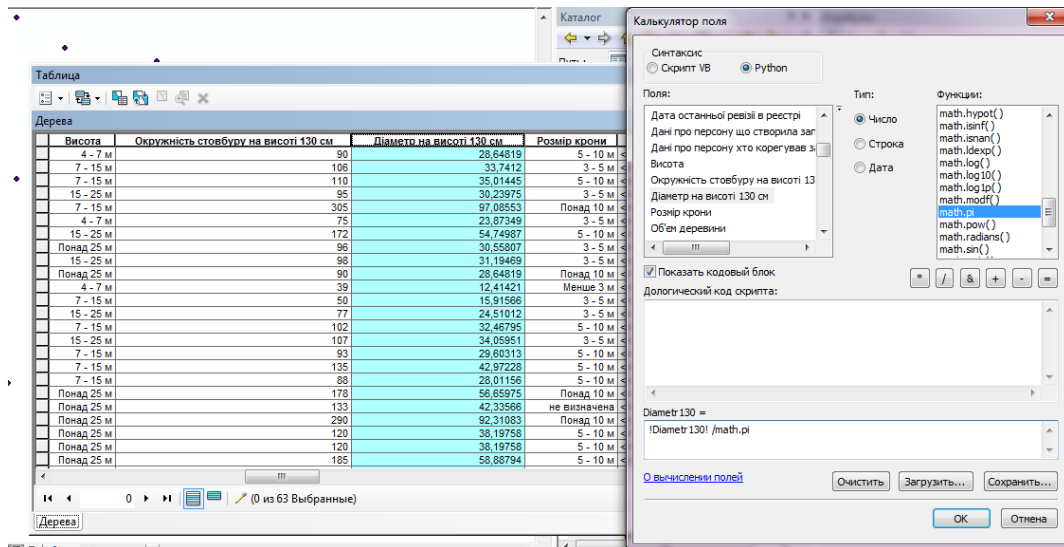


Рис. 2.5. Використання формул поля для розрахунку параметрів стовбуру дерева

Слід відмітити, що всі параметри з нашого реєстру можуть переноситися в будь-який зручний формат, а також виводитися у вигляді окремих паспортів на кожен елемент деревно-чагарникових угруповань. Ще одним зручним моментом використання розробленого реєстру, є його відкритість та доступність до перегляду за допомогою ArcGIS-Online (рис. 2.6)

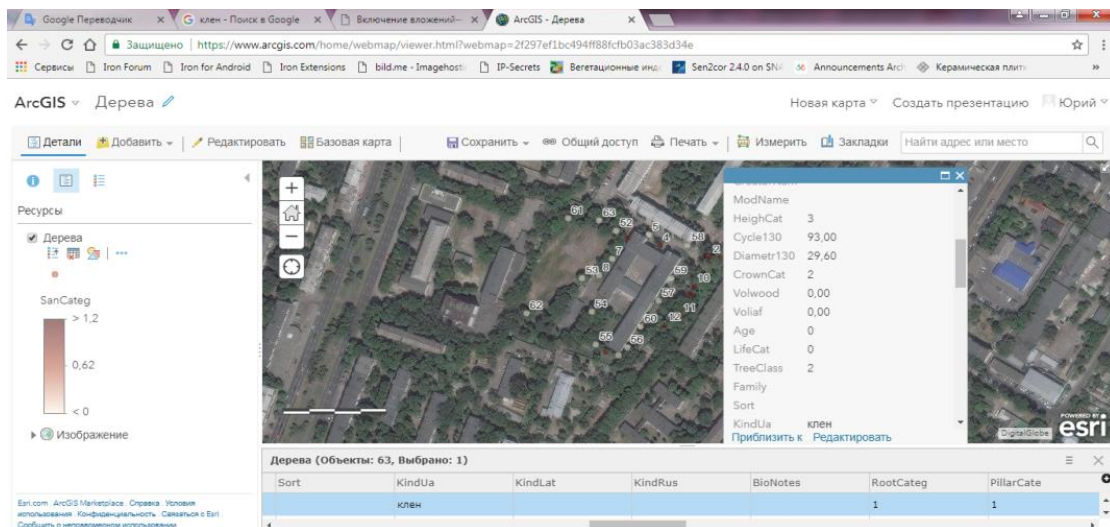


Рис. 2.6. Робота з електронним реєстр через сервіс ArcGIS-Online

Використання ArcGIS-Online забезпечує додаткові можливості внесення та оновлення інформації як про кожен елемент деревно-чагарникових насаджень на досліджуваній території через браузер (рис. 2.7).

The screenshot shows the ArcGIS Online interface for a map titled 'Дерева ТУ Дніпровська політехніка'. The map displays various tree data points with numerical values. A pop-up window (1 of 2) provides details for a selected tree:

- Клас за розміром крони: 1
- Об'єм біомаси листя: 1,159.17
- Клас за відділом дерева: 2
- Родина: Вербові
- Род: Тополя
- Порода (род та вид, укр.): Тополя Боле
- Порода (род та вид, лат.): P. boleana Louche
- Категорія стану стовбура: 1
- Категорія стану: 1

Below the map, a table titled 'Ділянки (Features: 7, Selected: 1)' lists the following data:

Номер ділянки	Назва ділянки	Кількість дерев у реєстрі	Категорія ділянки	Площа ділянки, кв. м.
1	Між 1, 5 та 10 корпусом	0	0	6,407.22
2	Біля 4 корпусу	0	0	3,313.65
3	В середині 1 корпусу	0	0	5,426.52

Рис. 2.7. Введення нового дерева через сервіс ArcGIS-Online

Запропонована система дозволяє всім охочим доповнювати та оновлювати відповідну інформацію у реєстрі. Це дає можливість районувати досліджені та нові території міста за статистичними показниками дерев.

2.2 Аналіз видового складу дерев, які знаходяться на території НТУ «Дніпровська політехніка» та їх стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища

Карта-схема території НТУ «Дніпровська політехніка» на якій визначався склад деревно-чагарникових угруповань представлена на рис. 2.8. Фото різних локацій де визначали склад деревно-чагарникових насаджень [38] на території університету наведені на рис. 2.9-2.18.

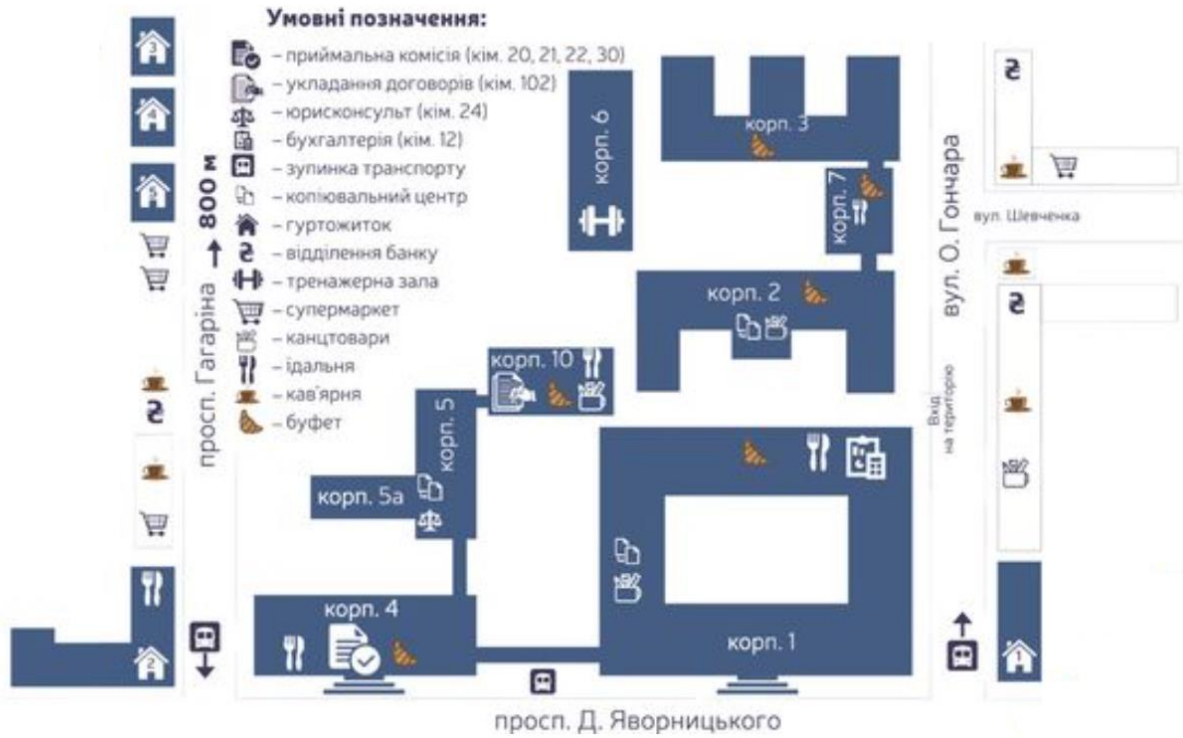


Рис. 2.8. Схема розміщення корпусів НТУ «Дніпровська політехніка»



Рис. 2.9. Деревно-чагарникові угруповання на в'їзді до НТУ «ДП»: ялина колюча (*Picea pungens Engelm.*), береза поникла (*Betula pendula*), ялівець козацький (*Juniperus sabina*), самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens L.*), 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.10. Група дерев липи серцелистої (*Tilia cordata*) між корпусами 3 та 6, 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.11. Група дерев біля корпусу 4: вяз гладкий (*Ulmus laevis*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.12. Група дерев біля корпусу 10: робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2. 13. Деревно-чагарникова група біля корпусу 5: в'яз гладкий (*Ulmus laevis*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), троянда садова (*Rosa elegantula*), 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.14. Дерево айланту найвищого (*Ailantus altissima*) біля корпусу 1, 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.15. Деревно-чагарникова група біля корпусу 2: ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), в'яз гладкий (*Ulmus laevis*), ялівець козацький (*Juniperus sabina*), 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.16. Дерево гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos*) біля корпусу 5, 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.17. Група дерев липи серцелистої (*Tilia cordata*) між корпусами 2, 3 та 6, 10.09.2023 р., фото автора



Рис. 2.18. Деревно-чагарникова група між корпусами 1 і 5: в'яз гладкий (*Ulmus laevis*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), айлант найвищий (*Ailantus altissima*), троянда садова (*Rosa elegantula*), 10.09.2023 р., фото автора

2.3. Просторово-статистичний аналіз досліджених дерев

Вихідні дані про досліджені дерева були експортовані з електронного реєстру до Додатку Б.

За допомогою програми MS Excel було проведено аналіз статистичних характеристик 166 дерев, які ростуть шести моніторингових точках Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Програмне середовище ArcGIS має багато засобів відображення вихідних даних та інструментів для їх статистичної обробки. Наприклад, на рис. 2.19 наведено схему розташування досліджених дерев за ознаками їх розміру крони.

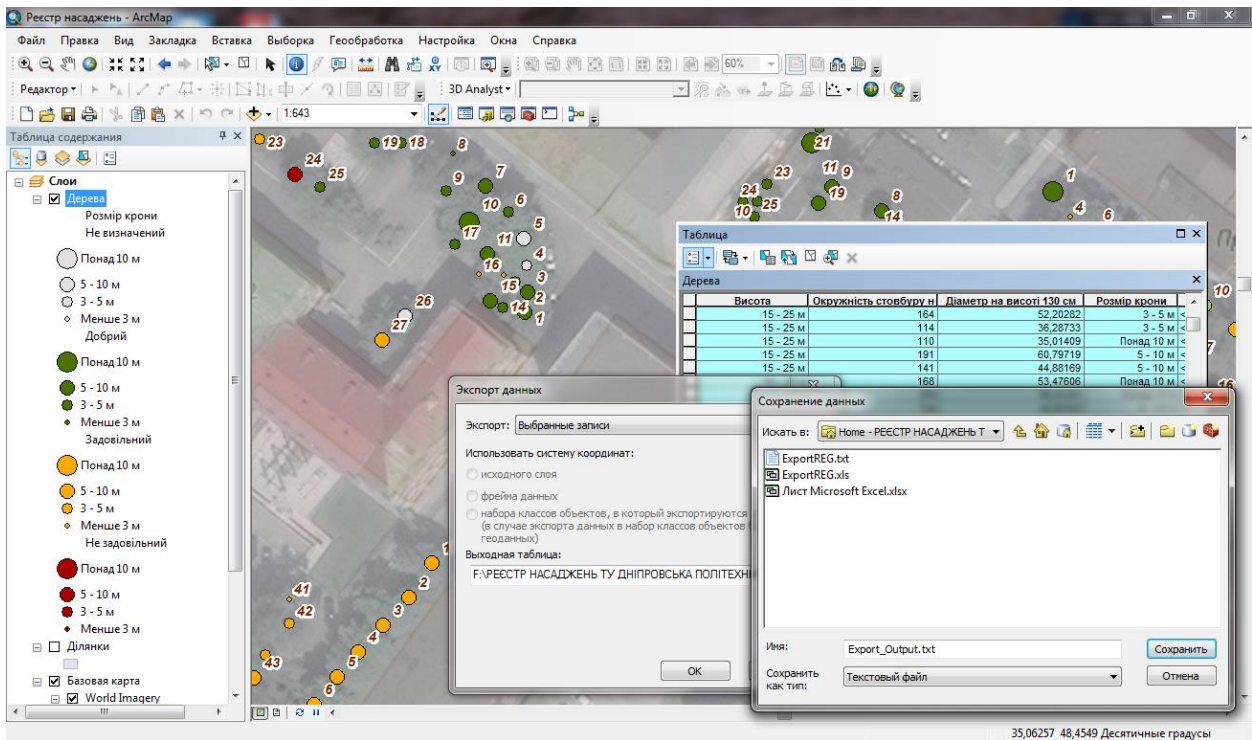


Рис. 2.19. Приклад візуалізації дерев в електронному реєстрі за діаметром та розміром крони у програмі ArcGIS 10.5

Як бачимо, чим більше крона дерева тим більший радіус буде мати коло умовних позначок. Цифра біля позначки відповідає номеру дерева у реєстрі. Розподіл дерев за категоріями висоти та розміру крони наведено на рисунках 2.20. та 2.21.

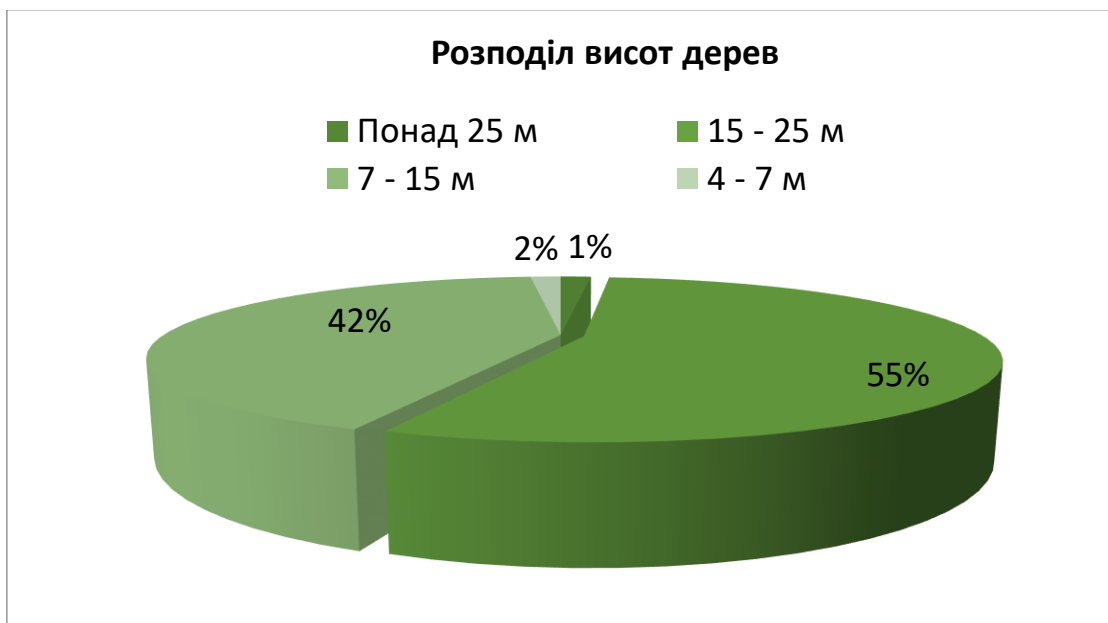


Рис. 2.20. Розподіл досліджених дерев за їх висотою

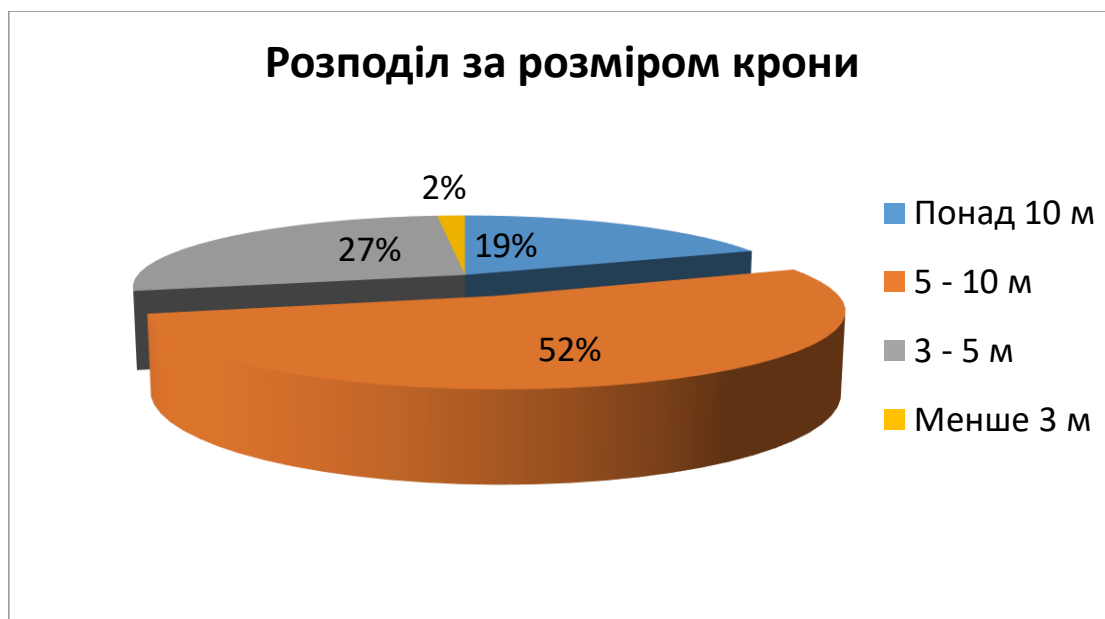


Рис. 2.21. Розподіл дерев за розміром крони

Для моніторингу дерев корисно зображати їх на мапі за категоріями санітарного стану (рис. 2.22).

Дніпро

Висота	15 - 25 м
Окружність стовбуру на висоті 130 см	125
Діаметр на висоті 130 см	39,78873
Розмір крони	3 - 5 м
Об'єм деревини	<NULL>
Об'єм біомаси листя	485,1307
Вік	<NULL>
Категорія довговічності	<NULL>
Клас дерева	Листвений
Родина дерева	Сапіндові
Род дерева	Гркокаштан
Вид дерева укр (порода)	Каштан кіньський
Вид дерева лат (порода)	Asculus hippocastanum
Рос назва дерева (порода)	<NULL>
Біометричні примітки	Мох, моль
Категорія стану кореня	<NULL>
Категорія стану стовбура	1
Категорія стану крони	3
Категорія за опадом листів	3
Категорія санітарного стану дерева	2
Категорія зимостійкості	3
Категорія посухостійкості	1
Категорія солестійкості	1
Категорія газостійкості	1
Категорія світлочутливості	<NULL>

Дніпро

SHAPE	Точка
Довгота	2616475
Широта	4123355
Місто, географічний пункт	Дніпро
Район Ділянки	Соборний
Номер Ділянки	4
Назва ділянки	Між 1, 2 та 10 корпусом
номер дерева в БД	57
Номер дерева на ділянці	3
Категорія ділянки зелених насаджень	4
Дата створення запису в реєстрі	21.06.2018 9:42:40
Дата останньої ревізії в реєстрі	27.06.2018 23:46:06
Дані про персону що створила запис	Студенти груп 101-16ск-1 та 101-16-1

Рис. 2.22. Приклад візуалізації дерев в електронному реєстрі за санітарним станом крони (колір) та загальною санітарною категорією

Розподіл дерев за санітарним станом та категоріями стійкості за несприятливими факторами наведено на рис. 2.23 та 2.24.

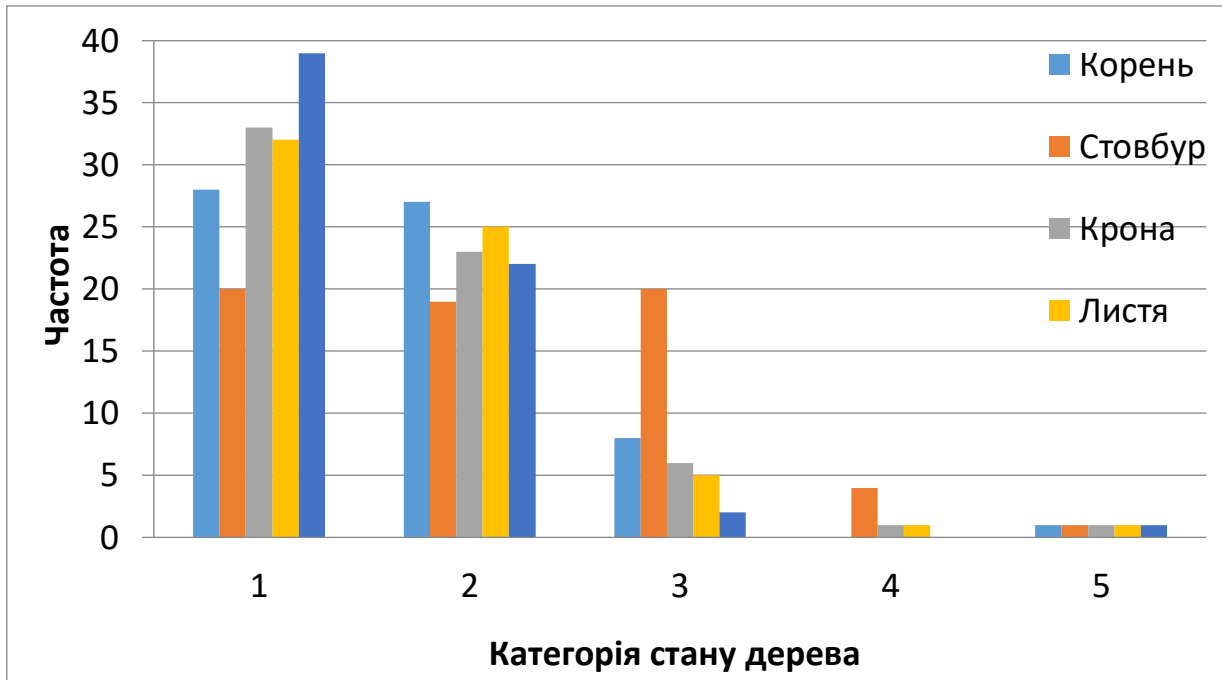


Рис. 2.23. Розподіл дерев за санітарним станом

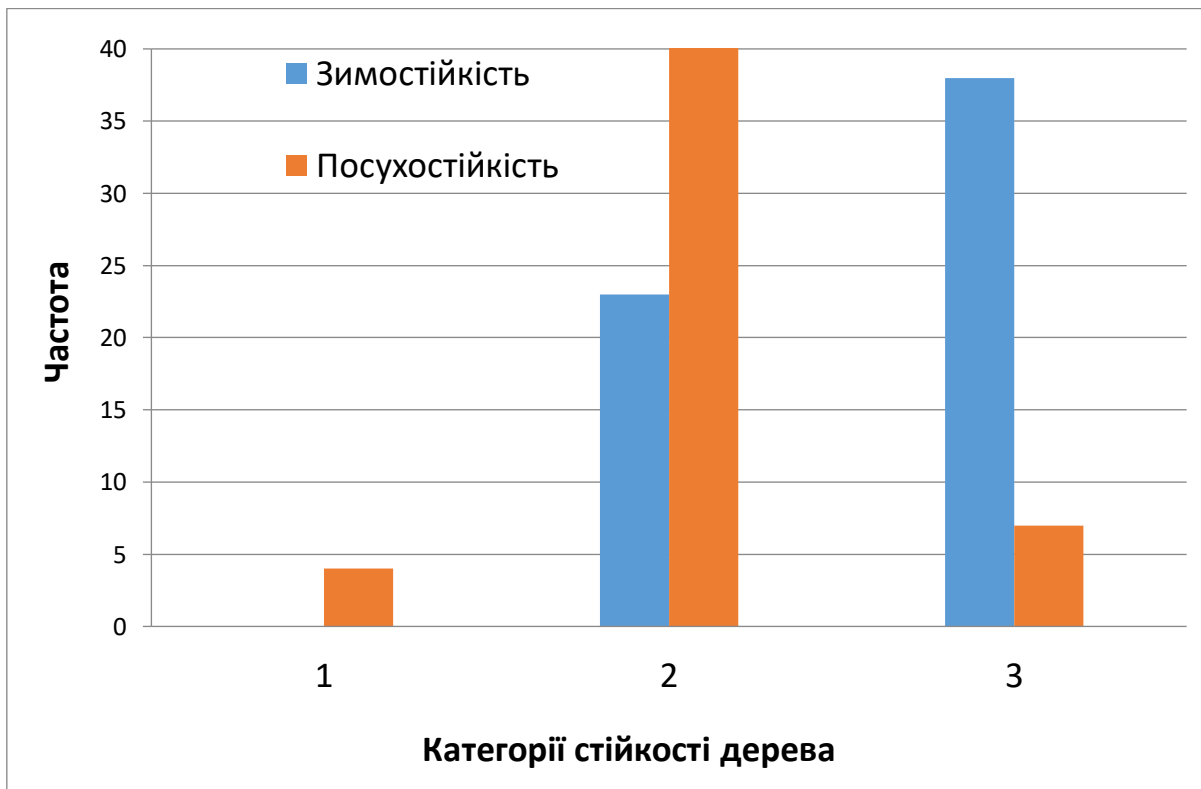


Рис. 2.24. Розподіл дерев за санітарним станом та категоріями стійкості за несприятливими факторами

Як бачимо, переважна більшість досліджених дерев має першу або другу категорію санітарного стану. На основі введених до реєстру даних була розроблена форма екологічного паспорту дерева, прототип якої форми наведено на рис. 2.25.

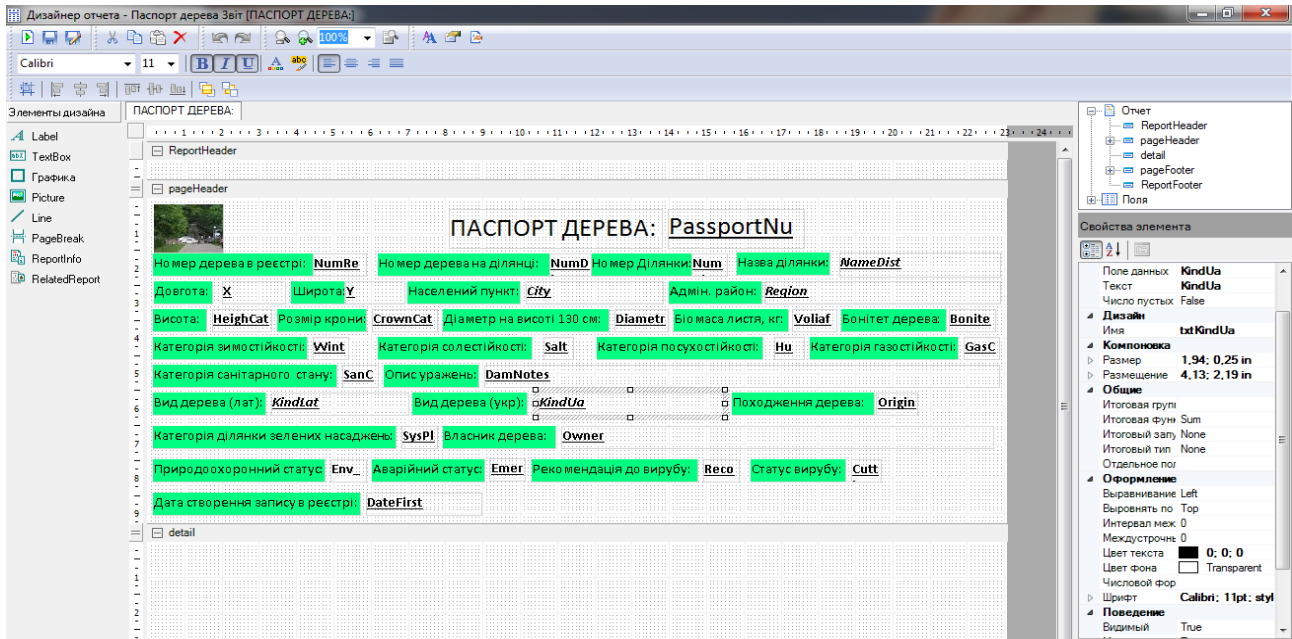


Рис. 2.25. Розробка вихідної звітної форми у вигляді екологічного паспорту дерева

Кожен паспорт оперативно можна згенерувати як по окремому дереву так і дослідній ділянці.

2.4. Розробка рекомендацій з удосконалення системи озеленення м. Дніпро з урахуванням рівня техногенного навантаження та кліматичних умов

Діяльність промислових підприємств супроводжується посиленням забруднення природних середовищ (атмосферне повітря, ґрунтовий покрив, водні об'єкти, біота) пилом, викидами й скиданнями побічних продуктів. Тому на території промислових підприємств й у виробничих зонах міст складається

своєрідна екологічна обстановка. Також тут вище максимальні температури і їхня добова мінливість, нижче інтенсивність сонячної радіації й відносна вологість повітря, вище запиленість [30-36].

Важливою функцією зелених насаджень санітарно-захисних смуг є нейтралізація забруднювачів або зменшення їх концентрації, а також збагачення повітря киснем та фітонцидами. Ці зони повинні мати відповідне планування зелених насаджень й на їх території не повинно бути житлових будівель. Крім того між промисловими підприємствами й селітебною зоною повинна бути територія з зеленими насадженнями. При цьому розміщення й склад зелених насаджень повинен відповідати їх середозахисним функціям.

Підбір рослин для створення зелених насаджень здійснюють з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов території, якісного й кількісного складу викидів, або їхньої комбінації, а також її газостійкості в реальній ситуації.

Для озеленення краще застосовувати рослини, які мають високу стійкість до високих концентрацій атмосферних забруднень. Так до прикладу поглинання двооксиду азоту обумовлено двома процесами: нейтралізацією кислот, що утворюються, і відновленням азоту із включенням його до складу амінокислот. Двооксид азоту поглинається рослинами в 3 рази швидше, ніж оксид азоту. Двооксид азоту поглинають клен срібlistий, горобина звичайна, тополя бальзамічна, липа дрібнолиста, береза повисла.

Пилоосаджувальна здатність деревної рослини залежить від площі поверхні листів (хвої), маси й щільності крони, швидкості концентрації пилу в повітряному потоці, розташування посадок, а також від частоти дощів, що змивають пил з листів [11-13, 15].

Деякі рослини здатні до акумуляції фенолів мають бузина червона, бузок звичайний та ін. Крім того, деякі рослини здатні накопичувати радіоактивні речовини [11-13, 15].

Асортимент дерев і чагарників, придатних для використання в озелененні в умовах м. Дніпро, наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Асортимент дерев і чагарників, придатних для використання в озелененні в умовах м. Дніпро

Ступінь стійкості	Порода		
	Основна лісоутвірна порода	Другорядна	Чагарник
Стійкі	Липа амурська Широкогілочник східний Береза повисла В'яз дрібнолистий	Ясен звичайний	Смородина золота Дикий виноград п'ятилисточковий Бирючина Шипшина Бузок звичайний
Відносно стійкі	Дуб звичайний Клен гостролистий	Липа дрібнолиста	Обліпіха Черемха звичайна Жимолость татарська Бузина червона Вишня Туя західна
Малостійкі	Сосна звичайна	Сосна кримська	Калина звичайна Айва японська Ліщина Горобина звичайна

Оскільки у м. Дніпро незадовільний екологічний стан міської рослинності, особливо вздовж автошляхів, спричинений здебільшого забруднюючими викидами автомобілів, виникла необхідність розробки рекомендацій щодо нормалізації стану зелених насаджень та нейтралізації негативного впливу автотранспорту з урахуванням рівнів ушкодженості деревостою (рис. 2.26).

Поліпшення стану атмосферного повітря м. Дніпропетровськ можна досягти за рахунок зменшення газопилових викидів та підвищення ефективності їх очистки на промислових підприємствах.

Враховуючи темпи збільшення автомобільного парку міста, необхідно підсилити контроль за концентраціями забруднювачів у вихлопних газах автомобілів. Пріоритетними напрямками зниження забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом є:

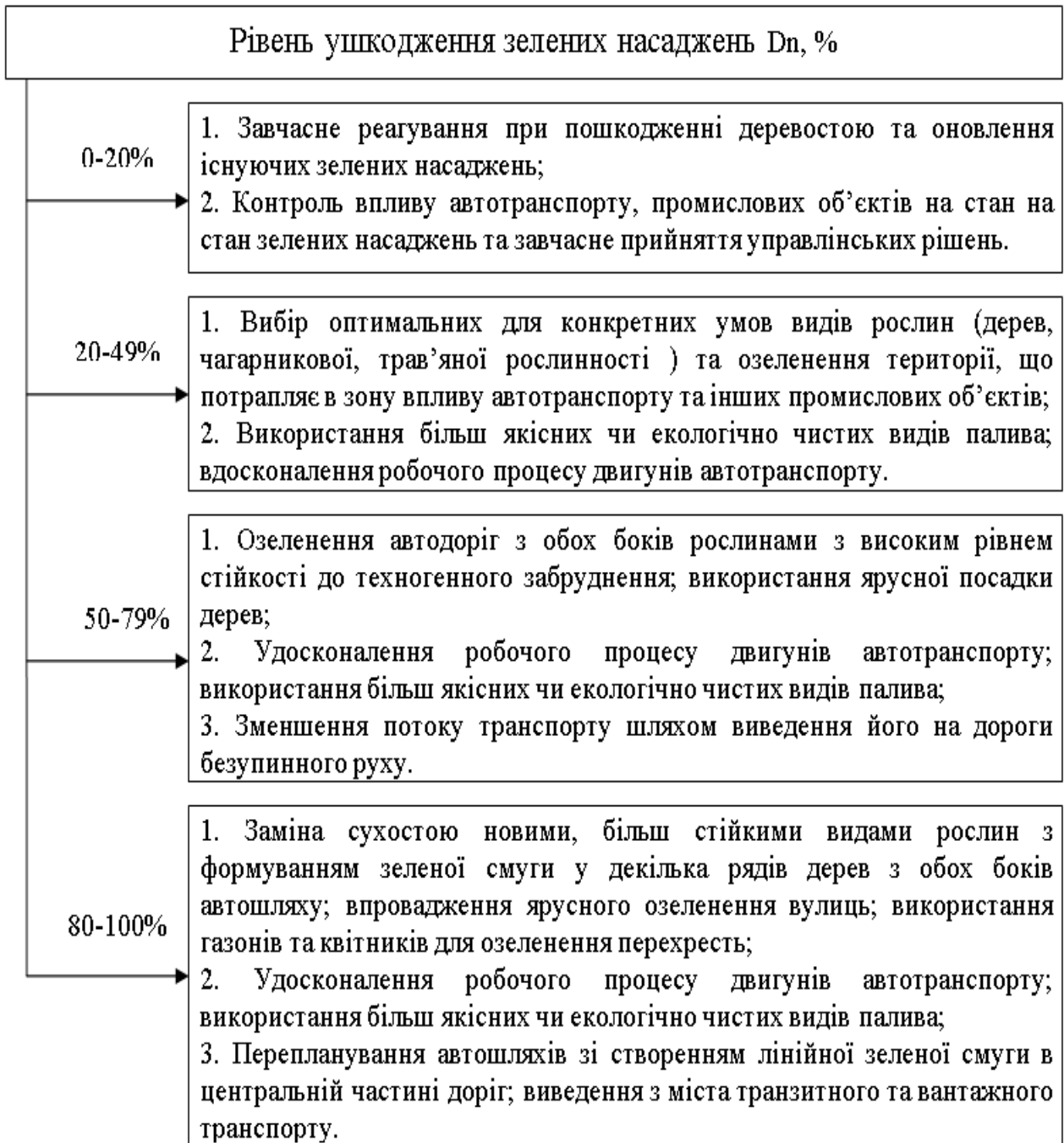


Рис. 2.26. Рекомендації щодо нормалізації стану зелених насаджень та нейтралізації негативного впливу автотранспорту та інших джерел забруднення

1) Технологічні заходи:

- застосування нових видів автотранспорту, мінімально забруднюючих навколишнє середовище (наприклад, електромобілі);

- використання більш якісних чи екологічно чистих видів палива (наприклад, газ, біодизель);

- удосконалення робочого процесу двигуну;
- своєчасне технічне обслуговування автомобілів.

2) Санітарно-технічні заходи:

- рециркуляція та нейтралізація вихлопних газів (використання каталізаторів, нейтралізаторів та ін.).

3) Планувальні заходи:

- організація перетинання вулиць на різних рівнях;
- організація підземних (надземних) пішохідних переходів.

4) Адміністративні заходи:

- встановлення нормативів якості палива;
- вивід з міста транзитного транспорту, складських баз та терміналів;
- виділення смуг руху суспільного транспорту та швидкісних доріг безупинного руху та ін.

Для забезпечення оптимальних умов життєдіяльності людини та поліпшення стану здоров'я населення необхідно збільшити використання важливих функцій та можливостей зелених насаджень у поліпшенні екологічного стану атмосферного повітря на території м. Дніпро.

Підбір рослин для створення зелених насаджень на території міста потрібно здійснювати з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов території, закономірностей розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, ефективності даної породи для очищення повітря від конкретного забруднювача або їхньої комбінації, а також її газостійкості в реальній ситуації. Крім того, при використанні рослин в озеленені територій, прилеглих до підприємств та автомагістралей, необхідно враховувати їх вибірково поглинальну здатність і газостійкість до наступних забруднюючих речовин [15, 16, 41]:

- високу стійкість та поглинальну здатність до двооксиду сірки має: *Populus balsamifera* L. - тополя бальзамічна, *Populus nigra* L. - тополя чорна, *Populus canadensis* auct. - тополя канадська, *Populus italica* (Du Roi) Moench. - тополя пірамідальна, *Populus laurifolia* Ledeb. - тополя лавролиста, *Acer negundo*

L. - клен ясенolistий, *Acer platanoides* L. - клен гострolistий, *Acer campestre* L. - клен польовий, *Acer tataricum* L. - клен татарський, *Fraxinus excelsior* L. - ясен звичайний, *Castanea vulgaris* Lam. - каштан кінський, *Ulmus carpinifolia* Rupp. - в'яз грабolistий, *Salix caprea* L. - верба козяча, *Salix alba* L. - верба біла, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle - айлант найвищий, *Picea pungens* Engelm. - ялина колюча, *Betula pendula* Roth - береза повисла. Чагарники: *Syringa vulgaris* L. - бузок звичайний;

- двооксид азоту в значних кількостях поглинають *Sorbus aucuparia* L. - горобина звичайна, *Populus balsamifera* L. - тополя бальзамічна, *Tilia cordata* Mill. - липа серцелиста, *Betula pendula* Roth - береза повисла;

- оксид вуглецю засвоюють *Acer platanoides* L. - клен гострolistий, *Ligustrum vulgare* L. - бирючина звичайна, *Alnus incana* (L.) Moench - вільха сіра, *Picea pungens* Engelm. - ялина колюча;

- пилоосаджувальні властивості ярко виражені у *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle - айлант найвищий, *Ulmus carpinifolia* Rupp. - в'яз грабolistий, *Salix alba* L. - верба біла, *Acer platanoides* L. - клен гострolistий, *Acer negundo* L. - клен ясенolistий, *Populus canadensis* Auct. - тополя канадська, *Populus italica* (Du Roi) Moench. - тополя пірамідальна, *Populus balsamifera* L. - тополя бальзамічна, *Populus alba* L. - тополя біла, *Fraxinus excelsior* L. - ясен звичайний, *Fraxinus viridis* Michx. – ясен зелений.

Середню відносну стійкість до газопилових викидів має: *Populus alba* L. - тополя біла, *Populus balsamifera* L. - тополя бальзамічна, *Populus canadensis* auct. - тополя канадська, *Populus nigra* L. - тополя чорна, *Populus italica* (Du Roi) Moench. - тополя пірамідальна, *Populus laurifolia* Ledeb. - тополя лаврolistа, *Tilia cordata* Mill. - липа серцелиста, *Fraxinus excelsior* L. - ясен звичайний, *Castanea vulgaris* Lam. - каштан кінський, *Acer negundo* L. - клен ясенolistий, *Acer campestre* L. - клен польовий, *Salix alba* L. - верба біла, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle - айлант найвищий, *Ulmus laevis* Pall. - в'яз гладкий.

Деякі рослини, здатні до біологічного накопичення (концентрації) ряду хімічних сполук. Так, вираженою здатністю до поглинання й накопичення

свинцю мають *Acer platanoides* L. - клен гостролистий, *Populus italica* (Du Roi) Moench. - тополя пірамідальна, *Tilia platyphyllos* Scop. - липа широколиста, *Betula pubescens* Ehrh - береза пухната, а з трав - *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.- кульбаба лікарська. Виражену здатність до акумуляції фенолів мають *Sambucus racemosa* L. - бузина червона, *Syringa vulgaris* L. - бузок звичайний та ін.

В умовах комплексної дії негативних чинників рекомендуємо створювати змішані посадки, які складаються з однієї-двох стійких деревних порід та можливим доповненням двох-трьох чагарникових порід з урахуванням їх позитивної взаємодії. При цьому не менш 50% загальної кількості висаджених дерев має становити головна порода, яка характеризується найбільшою життєвістю. Решта деревних порід має сприяти кращому росту головної.

В озелененні міста недостатньо використовуються хвойні (види туї, ялівця), які мають високу декоративність, фітонцидність й стійкість до несприятливих умов.

Для підвищення стійкості зелених насаджень міста до дії забруднюючих речовин необхідно впровадити обробку рослин на всіх стадіях росту гуміновими речовинами та іншими природними адаптогенами.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ УГРУПОВАНЬ

3.1 Впровадження компетентісного підходу як чинник мотивації здобувачів середньої освіти до дослідницької діяльності

Відповідно до Концепції Нової української школи [42-44] передбачено запровадження педагогіки партнерства та реалізацію компетентісного підходу в освітній діяльності. Це потребує створення сприятливих умов для застосування сучасних та інноваційних технологій навчання. При цьому учні повинні стати повноцінними учасниками освітнього середовища. Концепція передбачає поступове запровадження системи соціалізації учнів та їх широкого залучення до вирішення економічних, соціальних та суспільних проблем як окремих регіонів, країни та світу.

Застосування освітніх технологій, що будуть забезпечувати не лише знання, а й формування відповідних компетенцій в подальшому дозволить молоді реалізовувати свій творчий та професійний потенціал для вирішення нагальних проблем сучасності.

Рекомендується постійно застосовувати такі методи викладання, що в основному засновані на постійній співпраці, а саме ігри, проекти, дослідницькі експерименти, а також групові задачі та завдання.

Дослідницька компетентність характеризує рівень розвитку мислення і дослідницької активності учнів. Основні підходи до формування дослідницьких навичок висвітлені в працях О. Савченко, М. Пентилюка, І. Беха, А. Богущ, В. Болотова, Н. Бібік, Л. Ващенко, А. Хуторського, Л. Савлущинської, В. Вербицького та ін. [45, 46].

Профільне навчання біології при дослідженні деревно-чагарникових угруповань є важливим етапом реалізації дослідницької компетентності, що дозволяє виявити основні біологічні та екологічні закономірності. Модель реалізації дослідницької компетентності школярів – це форма якісної або

кількісної імітації процесів, що описують стан, розвиток та взаємозв'язки профільного навчання. Модель охоплює наступні рівні дослідження, що розкривають наступні напрямки [47-55].

По-перше, це вимоги до рівня дослідницької компетентності школярів, що включають мету, об'єкт, предмет та спосіб навчання.

Слід зазначити, що передумовами або принципами комплексної моделі щодо впровадження дослідницької компетентності школярів є:

- 1) системність, що говорить про міждисциплінарний взаємозв'язок,
 - 2) комплексність, що проявляється в поєднанні всіх етапів дослідження:
 - 3) достовірність отриманої інформації, її репрезентативність,
 - 4) об'єктивність, що говорить про відповідність оціночним критеріям,
 - 5) прогнозованість на підставі отриманих даних, а також виявлення подальших напрямків розвитку,
- б) ефективність, тобто оцінка результатів у відношенні до витрачених ресурсів (час, зусилля, кошти і т.п.).

Компоненти або складові дослідницької компетентності, що формуються безпосередньо під час практичної реалізації дослідницької компетентності. Серед них:

- мотиваційний, що можна поділити на декілька етапів прояву: виникнення, підсилення та закріплення;
- інформаційний, що допомагає школярам отримувати різні рівні узагальнення отриманої інформації;
- когнітивний, що є поштовхом до кластеризації знань;
- рефлексивний щодо пізнання та аналізу отриманої інформації;
- прогнозу, що дає можливість порівняти, співставлення отриманих знань та інформації;
- екологічний, що формується у школярів на принципі екологічної комплементарності (додатковості).

Набір та зміст компонентів проектується на головні засади щодо організації навчального процесу, що обумовлено індивідуальністю школярів [55-65].

По-друге, це коло завдань, що вирішуються під час проведення, дослідження та методи, що застосовуються (комплексні польові та лабораторні дослідження, спостереження, експеримент тощо). Сформульовані завдання повинні поєднувати теоретичний матеріал та узагальнювати його. На цьому етапі важливим є взаємозв'язок між теоретичною підготовкою та практичною проекцією, що визначає рівень сформованості дослідницької компетентності школярів в профільному навчанні біології.

На третьому рівні, проводиться оцінка сформованого рівня дослідницької компетентності, в тому числі у розрізі компонент.

Багаторівнева структура комплексної моделі щодо реалізації дослідницької компетентності учнів, представлена на рис. 3.1 впроваджена з використанням різноманітних педагогічних інструментів до включення у дослідницьку діяльність, що забезпечує розвиток спостережливості, аналітичного, логічного та системного мислення, умінь виокремлювати логічні зв'язки та закономірності, що певною мірою відповідає вимогам до рівня дослідницької компетентності школярів.

<p>Перший рівень Суб'єкти –школярі Об'єкти педагогічного або компоненти, складові дослідницької компетентності</p>
<p>Другий рівень Завдання та методи</p>
<p>Третій рівень Виявлення подальших напрямів дослідження Прогнозування Оцінка ефективності</p>

Рис. 3.1. Комплексна модель щодо реалізації дослідницької компетентності учнів

3.2 Особливості формування дослідницької компетентності в учнів під час профільного навчання біології

Дослідницькі вміння – це комплекс інтелектуальних, прикладних та організаторських умінь, що формуються у здобувачів шкільної освіти під час навчання та виконання робіт дослідницького характеру. Такі вміння рекомендується аналізувати як вміння, які формуються за рахунок постійного поєднання знань теорії з практичними навичками. Таке поєднання забезпечує постійне та поступове покращення здатності учнів проводити самостійні дослідження, а також спостереження за певними явищами природи та процесами, що в ній відбуваються. На основі цього формується здатність узагальнювати процеси та відповідні явища, і в подальшому постійно накопичувати відповідні нові знання стосовно планування та проведення досліджень, як в лабораторних так і польових умовах [66-77].

Ключовим завданням під час формування здібної особистості є залучення учнів до активної дослідницької діяльності. Це можна реалізувати за рахунок залучення учнів до польових та лабораторних досліджень, що в подальшому дозволить їх зацікавити та мотивувати на формування дослідницької компетентності. Алгоритм залучення школярів до досліджень деревно-чагарникових угруповань та формування відповідних дослідницьких навичок представлено на рис. 3.2.

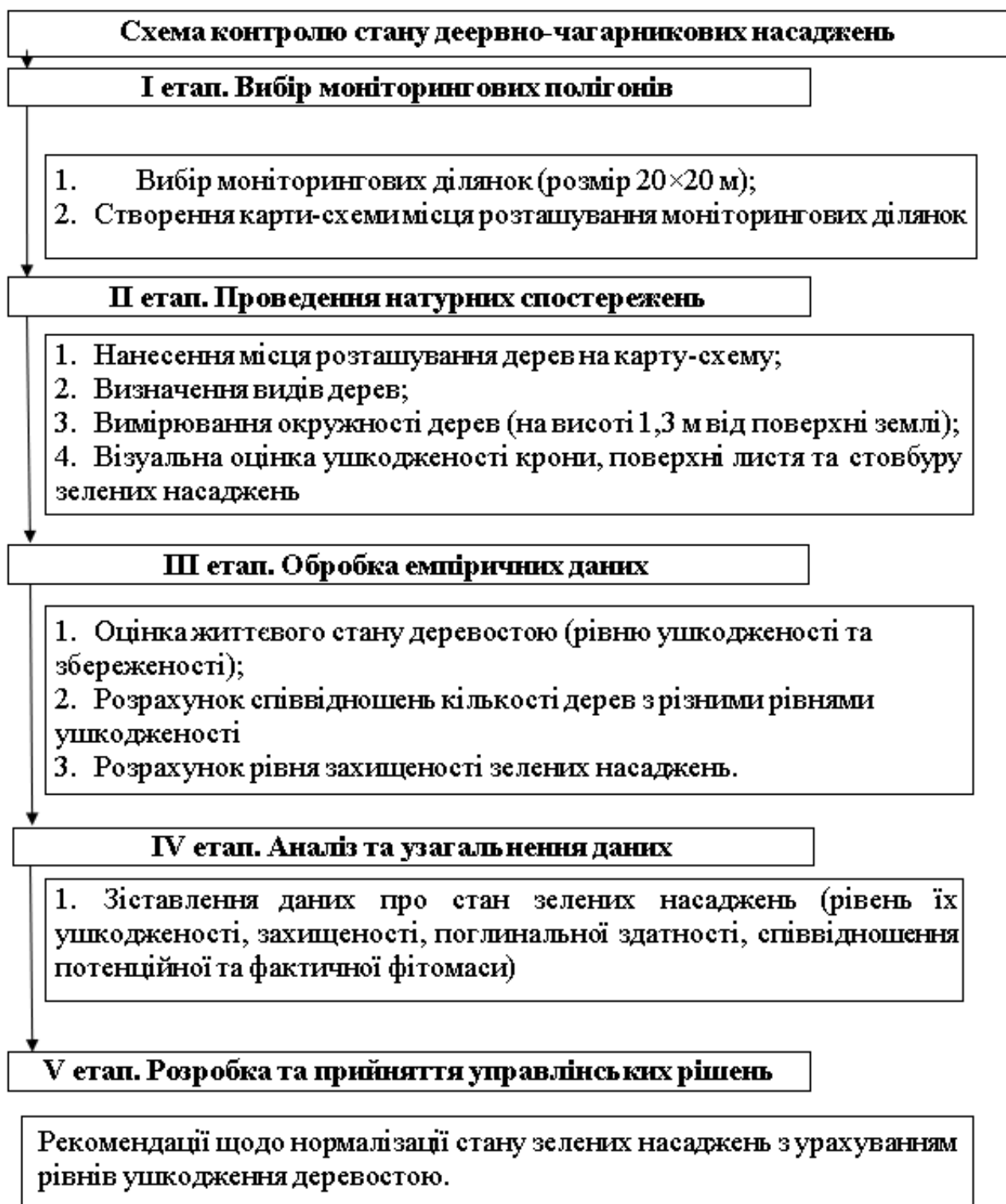


Рис. 3.2. Формування дослідницької компетентності у здобувачів шкільної освіти

Запропонований алгоритм забезпечить відповідно до навчальної програми з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту покращення засвоєння наступних тем [78]:

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
Вступ	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, сталий розвиток природи і суспільства; <i>називає:</i> - основні галузі застосування біологічних досліджень; <i>наводить приклади:</i> - біосистем різних рівнів; <i>характеризує:</i> - властивості живого: самооновлення, самовідтворення, саморегуляцію.</p> <p>Діяльнісний компонент <i>розрізняє:</i> - біосистеми різних рівнів організації</p> <p>Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - важливість біологічних знань для розвитку людства.</p>	<p>Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок. Фундаментальні властивості живого. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.</p>
Тема 5. Адаптації	
<p>Діяльнісний компонент: визначає: - ступінь адаптованості організмів до середовища мешкання; розпізнає : - приналежність певних видів рослин до певної життєвої форми;</p>	<p>Життєві форми рослин як адаптації до середовища мешкання</p>

Навчальна програма з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: профільний рівень забезпечує формування наступних навичок та вмінь [79]:

Тема 2. Біорізноманіття			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>оперує термінами: – природна та штучна система живого світу; – таксономічна ієрархія; – таксон;</p>	<p>описує: – історію розвитку систематики; – принципи сучасної систематики; – зв'язки між стійкістю екосистем та</p>	<p>усвідомлює: – різноманіття флори різних екосистем планети Земля; – значення біорізноманіттю</p>	<p>Біологічна систематика живого світу: завдання, методи дослідження, значення. Поняття про штучні</p>

<ul style="list-style-type: none"> – видове різноманіття; – екосистемне біорізноманіття; – інвентаризація; – біоіндикація; – флористичне царство; – біогеографічне районування; – інтродукція; – інвазія. <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> – організмів різних таксонів; – ознак природних та штучних систем живого світу; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципи сучасної біологічної систематики; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – види рослин, представлених в даній місцевості <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конкретних представників певних таксонів; – практичне та естетичне значення біорізноманіття; – генетичне біорізноманіття видів, популяцій, особин; – правові, економічні та соціальні основи організації охорони біорізноманіття. – значення біорізноманіття для екосистем та сталого розвитку людства. 	<p>біологічним різноманіттям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – рівні і типи біорізноманіття; – методи вивчення біорізноманіття. <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійно або в групі теоретичні та емпіричні дослідження біорізноманіття різних типів; – елементарні заходи щодо моніторингу біорізноманіття. <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – флористичні царства; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критерії виду; – переваги і недоліки різних підходів до систематики; – роль комп'ютерних технологій і баз даних у сучасній систематиці; – ступінь подібності та відмінності між представниками різних таксонів; – ієрархічні та еволюційні зв'язки між таксонами різних рангів. <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наслідки зменшення біорізноманіття; – наслідки інтродукції та інвазії; – майбутнє розширення окремих таксонів. <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> – встановлення належності чи неналежності до того чи іншого організму до певного виду чи таксону; – навички класифікації для встановлення систематичного положення організму; – прийоми прогнозування 	<p>сті для функціонування біологічних систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – причини зміни біорізноманіття: інтродукція видів, надмірне використання природних ресурсів, регіональне просторове планування, забруднення середовища. <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> – про пряму залежність стійкості екосистем будь-якого рівня від біологічного різноманіття; – про значення збереження біорізноманітності для сталого розвитку людської цивілізації. <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> – естетичне, соціальне, здоров'язберігаюче значення біорізноманіття; – можливі наслідки різних видів природокористування на стан генетичного, видового та екосистемного біорізноманіття; – оптимальні шляхи дотримання бізнесовими структурами 	<p>(формальні) та природні (філогенетичні) системи живого світу.</p> <p>Принципи сучасної класифікації організмів.</p> <p>Рівні і типи біологічного різноманіття.</p> <p>Систематика, біогеографія – розділи біології, що вивчають біорізноманіття на різних рівнях.</p> <p>Методи вивчення біорізноманітності: інвентаризація, моніторинг і складання екологічного прогнозу.</p> <p>Біоіндикація - метод визначення екологічного стану екосистем за видовим складом організмів-індикаторів.</p> <p>Трьохдоменна система живого світу. Загальна характеристика Архей, Бактерій та Еукаріотів. Місце вірусів у системі живої природи.</p> <p>Основні характеристики, таксони та різноманітність представників домену Археї.</p> <p>Загальна характеристика та різноманітність наземних рослин.</p> <p>Різноманітність</p>
---	---	--	--

	<p>для встановлення наслідків зміни біологічної різноманітності.</p> <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для здійснення польових досліджень у природі, основ безпеки життєдіяльності при роботі з живими об'єктами; – про особливості біології інтродуцентів для успішної інтродукції та попередження експансії інвазійних видів рослин та тварин. 	<p>екологічного законодавства.</p> <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> – про роль біологічної систематики у вивченні живого світу; – обсяги видового різноманіття нашої планети. 	<p>вищих спорових рослин.</p> <p>Різноманітність насінних рослин.</p> <p>Екосистемне біорізноманіття.</p> <p>Флористичні царства – найвищий ранг біорізноманіття.</p> <p>Зміни в біорізноманіття шляхом інтродукції та інвазії: причини, наслідки, перспективи.</p> <p><i>Узагальнення.</i></p> <p>Біорізноманіття як ресурс і основа збереження життя на Землі.</p>
--	--	---	--

Практичні роботи: (2-3 на вибір): Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості; вивчення видового складу екосистем своєї місцевості. Видова біорізноманітність; порівняльна характеристика флористичних областей даної місцевості; вивчення динаміки рослинності екосистем з використанням ботанічного моніторингу; вивчення стану інтродуцентів у зелених насадженнях населеного пункту, мікрорайону, навчального закладу.

Як видно з аналізу двох навчальних програм – базового та профільного рівня можна зробити висновок, що для якісної освіти здобувачів шкільної освіти необхідно активно їх залучати до дослідницької роботи. Адже, вона мотивує їх до постійного удосконалення, самоосвіти і досягнення поставлених цілей.

Процес формування дослідницьких умінь визначається як цілеспрямований спосіб передачі і засвоєння теоретичних знань шляхом системного і послідовного вирішення відповідних задач, в результаті виконання

яких формується готовність учнів до дослідних рішення завдань, результатом якого готовність молодших школярів до дослідницької діяльності.

Дослідницька діяльність у закладах середньої освіти-це спосіб навчання чомусь новому. Формування дослідницьких умінь в учнів відбувається шляхом експериментування і проведенням спостережень. Організуючи дослідницьку діяльність, педагог повинен сформувати необхідні дослідницькі риси у своїх вихованців-зацікавленість, допитливість, спостережливість, відповідальність, комунікативні вміння. Сьогодення вимагає навчити дітей працювати в команді, прогнозувати, пояснювати, аналізувати та узагальнювати результати дослідження.

Навчальний предмет «Біологія і екологія» створює умови для закріплення в учнів здатності до самостійних досліджень. Для цього учням необхідно навчитися самостійно шукати та в подальшому засвоювати нові знання в обсязі, що значно перебільшує вимоги навчальних програм. Це в свою чергу потребує від вчителя та учнів створення комфортних умов для розподілу часу на засвоєння відповідних тем, застосування інформаційних технологій та ресурсів. Важливою складовою є вміння планувати та мотивувати свою дослідницьку активність для проектування власної освітньої та професійної траєкторії.

Дослідницька компетентність є невід'ємною складовою навчального процесу та важливим етапом підготовки учнів, оскільки під час її дослідницької діяльності вони здобувають навички, необхідні для їх майбутньої професійної діяльності.

Запропоновані в роботі рішення впроваджуються в практику роботи комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради» в процесі формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології. Зокрема, зазначені наукові напрацювання використовувалися керівниками гуртків закладу в процесі здійснення освітньої діяльності, впроваджувалися елементи методичних розробок до вивчення дисциплін «Біологія», «Екологія» у закладах

загальної середньої освіти та навчальних програм дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти «Охорона природи та раціональне природокористування», «Генетика і селекція», «Агрономія» під час роботи з вихованцями Малої академії наук Дніпропетровської області (Додаток В).

Реальні дослідницькі проекти проблемно-пошукового характеру школярів за напрямками – це проекти, що ґрунтуються на певних експериментальних базах, містять дані проведених дослідів учнями/ученицями, результати обробляються та аналізуються.

Актуальними напрямками (відділеннями) є [80]:

XI. Хімія і біологія.

Секції:

1. Загальна біологія
2. Біологія людини
3. Ботаніка
4. Зоологія
5. Медицина
6. Охорона здоров'я
7. Загальна та неорганічна хімія
8. Органічна хімія та біохімія

XII. Екологія і аграрні науки

Секції:

1. Екологія
2. Охорона довкілля та раціональне природокористування
3. Агрономія
4. Технологія виробництва продукції тваринництва та ветеринарна медицина
5. Лісове і садово-паркове господарство
6. Селекція та генетика

Важливим є те, що проекти відображають власну позицію здобувача освіти. Пов'язаність мети педагогічного процесу і варіабельних умов дослідження вимагає наявності в структурі навчання елемента, який динамічно реагує на зміни. Саме тому щорічний дослідницький конкурс комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради» передбачає функцію системного інтегрування попередніх елементів освітнього процесу, що поєднуються із сучасними методами та технологіями передачі знань та формування у здобувачів освіти дослідницької компетентності, що спирається на компетентнісний підхід до формування освітнього контенту. Поєднання нестандартних реальних завдань у змінних умовах, у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями, зумовлює певні вимоги для учнів, з одного боку, а з іншого, до вчителів щодо рівня їх кваліфікації та постійного удосконалення власної фахової компетентності.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання роботи було сформовано структуру та апробовано електронний реєстр зелених насаджень для м. Дніпро на основі ГІС реального часу.

Обґрунтовано систему показників за якими доцільно формувати електронний реєстр зелених насаджень. В результаті було сформовано реєстр, що містить понад 60 показників за якими можна охарактеризувати кожне з досліджених дерев.

Особливостями даного електронного реєстру є його структура у вигляді геоінформаційної системи реального часу, що розміщується на загальнодоступному ресурсі й передбачає багатокористувацький доступ, який має інтерфейс для вводу даних, та інструменти для експрес-аналізу, експорту і візуалізації результатів.

Реєстр апробовано в ході оцінки стану дерев території НТУ «Дніпровська політехніка». За допомогою програми MS Excel було проведено аналіз статистичних характеристик 166 дерев, що ростуть на 6 ділянках, прилеглих до Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Визначено, що переважна більшість досліджених дерев мають за висотою першу (55%) та другу (42%) категорії, що відповідає значенням висоти дерев від 25 м для першої категорії та від 15 до 25 м до другої. За категорією розміру крони майже кожне друге дерево відноситься до другої категорії, отже має розмір крони від 5 до 10 м.

Навколо університету переважають дерева, що мають першу або другу категорію за санітарним станом, тобто здорові дерева, значно рідше зустрічаються дерева з четвертою та п'ятою санітарною категорією. Переважна більшість досліджених дерев має першу або другу категорію санітарного стану, тобто є цілком або відносно здоровими. Нездорові дерева найчастіше характеризуються ушкодженнями стовбуру.

Серед видового складу дерев домінують клен ясенелистий, акація звичайна, липа широколиста та каштан кінський. Більшість з досліджених дерев відноситься є стійкими до небезпечних факторів навколишнього середовища.

Три дерева на момент обліку отримали аварійний статус через сухостій та ушкодження стовбура. Розраховано, що біомаса листя досліджених на території університету дерев складає 14,8 тон.

В роботі також була розроблена форма екологічного паспорту дерева на основі введених до реєстру даних. Даний паспорт може бути автоматично генерований для кожного дерева, що міститься в електронному реєстрі та використовуватися як вихідна форма.

Запропонований у роботі підхід до створення міського реєстру зелених насаджень дозволяє оперативно проводити облік рослин з одночасним вводом інформації від багатьох дослідників.

Простота при роботі з даним електронним реєстром дозволяють залучити до його наповнення усіх зацікавлених осіб, зокрема учнів, студентів, волонтерів, представників громадських організацій та небайдужих громадян міста тощо. При цьому зміст реєстру може з легкістю перевірятися та корегуватися експертами або представниками відповідних служб. Це дозволяє суттєво зменшити час та заощадити кошти на формування й подальше оновлення якісного міського реєстру зелених насаджень, що містить актуальну інформацію про стан рослин.

Розроблений алгоритм залучення школярів до досліджень деревно-чагарникових угруповань та багаторівнева структура комплексної моделі щодо реалізації дослідницької компетентності учнів, формування відповідних дослідницьких навичок впроваджена в практику проектної діяльності здобувачів освіти при профільному навчанні біології (тема 2. Біорізноманіття) та підготовці науково-дослідницьких робіт на конкурс Малої академії наук (Додаток В).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яловенко А. С. Життєвий стан деревних насаджень парку ім. Т.Г. Шевченка м. Запоріжжя. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ, 2011. Вип. 19, т. 1. С. 143–149. URL : <http://oaji.net/articles/2014/773-1398764281.pdf>
2. Іванченко О. Є., Бессонова В. П. Видовий склад та стан деревних насаджень Парку «Воїнам визволителям» міста Дніпропетровська. Науковий вісник НЛТУ України. 2014, Вип. 24.4. С. 22-27. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2014_24
3. Іванченко О.Є., Чередниченко А.Д. Видовий склад та стан зелених насаджень санітарно-захисної зони підприємства ПАТ «Дніпротяжмаш». URL: http://www.rusnauka.com/38_NIEK_2014/Biologia/2_182390.doc.html
4. Роговський С.В. Система озеленення м. Біла Церква – сучасний стан та перспективи розвитку. Агробіологія. 2012, Вип. 8 (94). С. 5-9
5. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник. Львів : Світ, 2005. – 456 с.
6. Олексійченко Н. О., Гатальська Н. В. Критерії комплексної оцінки сучасного стану та збереженості історичних парків на території Центрально придніпровської височинної області. Лісове і садово-паркове господарство. 2012, № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2012_2_10
7. Миронюк В.В. Використання вибірково-статистичних методів у системі моніторингу міських зелених насаджень. «Наукові доповіді НУБіП» 2011-2 (24). URL : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11mvw.pdf
8. Правила утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів України. Наказ Державного комітету України по житлово-комунальному господарству № 70 від 29.07.1994 року. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0301-94>
9. Хомюк П. Г., Часковський О. Г., Король М. М., Вицега Р. Р. Застосування сучасних технологій для інвентаризації зелених насаджень об'єктів природно-заповідного фонду. Науковий вісник Національного

університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Лісівництво та декоративне садівництво. 2012, Вип. 171(1). С. 241-247.

10. Шлапак, В. П., Музика Г. І., Вітенко В. А. ГІС-технологія як один з пріоритетних напрямків інвентаризації деревних насаджень парку «Софіївка». Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук.-техн. пр. Львів, 2010. Вип. 20.5. С. 286-291.

11. Розробка науково-обґрунтованих принципів озеленення території м. Дніпропетровська з урахуванням рівнів техногенного навантаження. Звіт про виконання проекту «Молодь Дніпропетровська – рідному місту». Дніпропетровськ : РВК НГУ, 2009. – 198 с.

12. Швець В.В., В.С. Калініченко, О.О. Кудлаєнко. Аналіз та вдосконалення зеленого каркаса міста на прикладі м. Вінниці. Науково-технічний збірник “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. Вінниця : ВНТУ. 2013. №1(18), С.83-87.

13. Роговський С.В. Досвід створення і утримання зелених насаджень у містах Європи та його використання в Україні. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ, 2013. Вип. 187, ч. 1. С. 126-134.

14. Левон Ф. М. Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня ... доктора с-г. наук : спец. 06.03.01 „Лісові культури та фітомеліорація” / Ф. М. Левон – Львів, 2004. – 30 с.

15. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно-трансформованому середовищі. Київ: ННЦІАЕ, 2008. 364 с.

16. Гордієнко М.І., Гузь М.І., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури: підручник. Львів : Камула, 2005. 608 с.

17. Шанда В.І., Ворошилова Н.В., Шанда Л.В. Теоретичні аспекти промислової ботаніки. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя : ЗНУ, 2011. Вип. 16, № 2. С. 10–20.

18. Шевчук Н.Ю. Особливості просторової структури, флористичної подібності та фітоценотичної активності трав'яних видів рослин у лісонасадженнях та природних степових угрупованнях Південного Криворіжжя. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». 2018. Т. 31. С. 39–50.

19. Євтушенко Е. О., Поздній Є. В., Комарова І. О., Коваленко Л. Г. Еколого-таксономічна структура деревно-чагарникових рослинних угруповань промислових майданчиків ПрАТ ЦГЗК. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. Дніпро : ДНУ, 2019. Том 48. С. 47–61.

20. Зайцева І.А. Зміни морфометричних характеристик та стан рослин роду *Ulmus* L. у зелених насадженнях промислових міст Дніпропетровської області. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. 17, № 1. С. 176–183.

21. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології, 2019. Вип. 24, № 1. С. 36–56.

22. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних рослин у насадженнях проспекту Івана Мазепи м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології, 2019. Вип. 24, № 2. С. 101–125.

23. Бессонова В.П., Пономарьова О.А., Іванченко О.Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних насаджень вздовж автотраси південного напрямку м. Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології, 2014. Вип. 19, № 2. С. 64–85..

24. Мазур А.Ю., Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Біотехнологія рекультивації залізорудних відвалів шляхом створення стійких трав'янистих рослинних угруповань. Наука та інновації. 2015. Т. 11, № 4. С. 41–54

25. Бровко Ф.М. Лісова рекультивація відвальних ландшафтів Придніпровської височини України: Монографія. Київ : Арістей, 2009. 264 с.

26. Бровко Ф.М. Лісові культури акації білої на відвальних ландшафтах Кривбасу. Науковий вісник Національного аграрного університету. Київ : НАУ. 2000. № 29. С. 293–297.
27. Євтушенко Е. О., Коваленко Л. Г. Вид *Acer negundo* L. в культурфітоценозах ПАТ ЦГЗК: морфометричні показники. Екологічний вісник Криворіжжя. Кривий Ріг : ДВНЗ «КДПУ», 2018. Вип. 3. С. 42–44.
28. Євтушенко Е.О., Шанда В.І. Культур- та агрофітоценоз: генеза поняття, ознаки, структура, функції. Структура та розвиток культурфітоценозів Криворіжжя / за ред. Е.О. Євтушенка, В.М. Савоська. Кривий Ріг: Діонат, 2017. С. 21-35.
29. Євтушенко Е. О., Григор'єва, Д.Є . Порівняльні гігоморфічні спектри рослинних угруповань Дніпропетровської області. Екологічний вісник Криворіжжя, Кривий Ріг: ДВНЗ «КДПУ», 2016. Вип. 2. С. 38–40.
30. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Голонасінні. Довідник / М.А. Кохно та ін. Київ : Вища школа, 2001. 207 с.
31. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. 276 с.
32. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. Український ботанічний журнал. 2003. Т. 60, № 1. С. 6–17.
33. Белик Ю.В., Євтушенко Е.О. Таксономічний склад деревно-чагарникових угруповань техноекотопів Кривбасу. Екологічний вісник Криворіжжя, Кривий Ріг: ДВНЗ «КДПУ», 2018. вип. 3, С.37–39.
34. Долина О.О. Едафотопи та фітоценози індустриальних ландшафтів Криворізького залізорудного басейну: просторова структура та особливості формування: автореф. ... дис. канд. біол. наук. К., 2015. 20 с.
35. Зверковский В.Н., Зубкова О.С. Життєвість початково створених лісових культур на різних варіантах рекультивації відвалу шахти

«Павлоградська». Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Випуск 44, 2015. С. 126–131.

36. Коршиков І.І., Красноштан О.В. Особливості генетичної структури локальної популяції *Pinus sylvestris* L., яка спонтанно формується на залізородному відвалі Криворіжжя. Укр. ботан. журн. 2010. Т. 67, № 6. С. 920–926.

37. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.

38. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, и др. - Киев. : Наукова думка, 1987. 548 с.

39. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение. 1989. Вип. 4, С. 5–57.

40. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України // URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>.

41. Ландшафтний фітодизайн з основами біотехнології : підручник. / Кабар А. М. та ін. Дніпров. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. Дніпро : ЛПРА, 2021 . Ч. 1, 2021. 195 с.

42. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

43. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року від 14.12.2016 № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text>

44. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради. 2017. № 38–39. С. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/print>

45. Мерзликін О. В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-

комунікаційні технології в освіті / Мерзликін Олександр Володимирович ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2016. – 21 с.

46. Вербицький В.В. Дослідницька компетентність старшокласників як засіб формування особистості. Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал : матеріали звіт. наук.- практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України за 2011. Івано-Франківськ : Типовіт, 2012. Вип. 2, С. 43-47.

47. Барна Л. С., Барна М. М., Степанюк А. В. Підготовка вчителів біології: компетентнісний підхід. Професійні компетенції та компетентності вчителя : матеріали регіонального науково-практичного семінару. Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2006. С. 147–152.

48. Міщук Н. Й. Професійно-методична компетентність у контексті педагогічної діяльності вчителя біології. Вища освіта України. Додаток 2 до № 3. – Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». 2011. Т. III (28). Київ : Гнозис, 2011. – С. 528–533.

49. Навчальна польова біолого-екологічна практика юних дослідників природи: навч.-метод. посіб. / Н.О.Смоляр та ін. ПОЕНЦУМ. Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2017. 247 с.

50. Рудишин С. Д., Коренева І. М., Самілик В. І. Екологічна компетентність як загальна компетентність вчителів природничих дисциплін. Український педагогічний журнал. 2016. № 3. С. 74-83

51. Ягенська Г.В. Робота з обдарованими учнями. Біологічні турніри. Харків: Основа, 2005. 112 с.

52. Бузько В. Л., Усачова А.О. Технологія проведення бінарних уроків з фізики і біології у загальноосвітній школі. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Вип. 7, Ч. 3. С. 116-121.

53. Величко С. П., Бузько В. Л. Бінарний урок з фізики та біології як засіб формування пізнавального інтересу учнів основної школи. Збірник наукових праць. Серія : Педагогічні науки. 2014. Вип. LXVI, С. 116-122.

54. Білик Ж. І., Постова К. Г. Методика та організація навчально-дослідницької діяльності учнів з біології в контексті STEM-підходу в освіті . Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2017. № 6. С. 27-31.

55. Шаповалов В., Шаповалов Є., Білик Ж. Використання інструменту доповненої реальності google lens для забезпечення STEM-підходу на уроках біології у середніх загальноосвітніх закладах. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. Вип. спецвип., С. 273-286.

56. Білик Ж. І., Шаповалов Є. Б., Шаповалов В. Б. Використання мобільних додатків для визначення рослин. Наукові записки Малої академії наук України. 2021. № 2-3. С. 23-32.

57. Білик Ж. І., Чернецький І. С., Поліхун Н. І. Реалізація STEM-підходу до навчання у процесі комплексних досліджень природних об'єктів рідного краю. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2018. № 4. С. 73-79.

58. Золочевська М. В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики : методичний посібник. Харків, 2009. 92 с.

59. Боголюбов В. М. Місце освіти для сталого розвитку в концепціях і стратегіях переходу до сталого розвитку. Стратегії розвитку екологічної освіти у XXI столітті : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю (м. Миколаїв, 27–28 березня 2014 року). Чорноморський державний університет імені Петра Могили. Миколаїв : ФОП Швець, 2014. С. 20–26.

60. Рудишин С. Д., Коренева І. М. Освіта для сталого розвитку як педагогічна і соціальна проблема. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку природничих наук та методик їх викладання : матеріали І науково-практичної конференції (24–25 березня 2016 р.). Суми : Видавничий дім «Ельдорадо», 2016. С. 166–170.

61. Рудишин С. Д., Самілик В. І. Розвиток творчого потенціалу майбутніх учителів біології на основі інтеграції знань в екологічних моделях.

Психологічні координати розвитку особистості: реалії та перспективи : збірник наукових матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (20 травня 2016 р., м. Полтава) / за заг. ред. С. П. Яланської. Полтава : Видавець Шевченко Р. В., 2016. С. 21–24.

62. Титаренко Л. М. Формування екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університету : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.07 / Л. М. Титаренко. – К., 2007. – 20 с.

63. Шапран Ю. П. Екологічна компетентність майбутніх учителів біології: її сутність та діагностика. *Postępy w nauce w ostatnich latach. Nowych rozwiązań*, 2012. Т. 2. С. 29–36.

64. Грицай Н.Б. Методика позакласної роботи з біології. Дистанційний курс : навч. посіб. Рівне: Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, 2010. 164 с.

65. Бровко С. Розвиток дослідницького інтересу учнів на уроках біології. *Рідна школа*. 1998. № 7-8. С54-56.

66. Гончар О.Д. Форми і методичні прийоми навчання біології: 7 клас: Посібник для вчителя. – Київ: Генеза, 2001. 112 с.

67. Гончар О.Д., Мороз І.В. Форми і методичні прийоми навчання біології: 6 клас: Посібник для вчителя. Київ: Генеза, 2003. 144 с.

68. Грицай Н.Б. Позакласна робота з біології. Біологія і хімія в школі. – 2005. № 6. С. 28-31.

69. Методика викладання біології: Навчально-польовий практикум / За ред. М.В. Гриньової. – Полтава: АСМІ, 2003. – 188 с.

70. Олійник В.М. Новітні технології в організації навчальної практики та екскурсій з біології. – Х.: Основа, 2004. Вип. 2(14), 144 с.

71. Головань М.С., Яценко В.В. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць. 2012. Випуск VII. С. 55-62.

72. Лакоза Н. В. Формування наукових понять з біології в учнів класів медико-біологічного профілю : автореф. дис ... канд. пед. наук : 13.00.02. В.о. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова.– К. : [б.в.], 2007.– 20 с.

73. Лозова В.І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Харків: ОВС, 2000. 164 с.

74. Новикова Н. До проблеми профільного навчання біології. Педагогічна думка, 2010. т. 4, С.41-43.

75. Горшкова Л. М., Коваль Л. В. Інноваційні технології у педагогічному дизайні польового практикуму з ботаніки для майбутніх учителів біології. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. : Педагогічні науки. 2018. Вип. 2(2), - С. 212-221.

76. Горшкова Л. М., Коваль Л. В. Польова практика з біології рослин в аспекті компетентнісного підходу. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки. Глухів. 2017. Випуск (1) 33, С. 230–239.

77. Оніпко В. Організація пошуково-дослідницької діяльності учителів природничих дисциплін у підготовці до роботи у профільній школі. Витоки педагогічної майстерності. 2013. Випуск 11, С. 246–250.

78. Біологія і екологія: 10-11 класи – Навчальна програма з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 №1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

79. Біологія і екологія: 10-11 класи – Навчальна програма з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: профільний рівень, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 №1407. URL <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

80. Офіційний сайт «Дніпропетровське відділення Малої академії наук України». URL: <https://dvman.dnepredu.com/uk/site/perelik-naukovikh-viddile.html>

Додаток А

Структура реєстру зелених насаджень

№	Назва поля	Опис (псевдоним) поля	Тип даних	Довжина поля	Інструкція до заповнення
1	X	Довгота	Long Integer	7	Координати довготи у проекції Меркатора, м
2	Y	Широта	Long Integer	7	Координати широти у проекції Меркатора, м
3	City	Місто, географічний пункт	Text	64	Назва міста
4	Region	Район міста	Text	64	Назва району міста
5	NumDist	Номер ділянки	Short Integer		Унікальний номер ділянки
6	NameDist	Назва ділянки	Text		Назва ділянки
7	NumRegTree	Номер дерева в БД	Long Integer		Унікальний номер дерева в реєстрі
8	NumDisTree	Номер дерева на ділянці	Short Integer		Унікальний номер дерева на ділянці
9	SysPlantCat	Категорія ділянки зелених насаджень	Short Integer		0 - невизначена; 1 - парки; 2 - лісопарки; 3 - гідропарки; 4 - Сквери; 5 - Бульвари, проспекти, вулиці; 6 - Сади; 7 - Санітарно-захисні зони; 8 - балочно-яружна мережа; 9 - інше
10	DateFirst	Дата створення запису в реєстрі	Date		формат дати і часу: mm/dd/yyyy hh:mm:ss
11	DateLast	Дата останньої ревізії в реєстрі	Date		формат дати і часу: mm/dd/yyyy hh:mm:ss
12	CreatorName	Дані про персону хто створив запис	Text	256	Посада, Організація, ПІБ
13	ModName	Дані про персону хто корегував запис	Text	256	Посада, Організація, ПІБ
14	HeightCat	Висота	Short Integer		0 - невизначена; 1 - понад 25 м; 2 - від 15 до 25 м; 3 - від 7 до 15 м; 4 - до 7 м
15	Cycle130	Окружність стовбуру на висоті 130 см	Float		см
16	Diametr130	Діаметр на висоті 130 см	Float		см
17	CrownCat	Розмір крони (по діаметру, м)	Short Integer		0 - невизначена; 1 - понад 10 м; 2 - від 5 до 10 м; 3 - від 3 до 5 м; 4- менше 3 м

№	Назва поля	Опис (псевдоним) поля	Тип даних	Довжина поля	Інструкція до заповнення
18	Volwood	Об'єм деревини	Float		визначається за спеціальною методикою
19	Volliaf	Об'єм біомаси листя	Float		визначається за спеціальною методикою
20	Age	Вік	Short Integer		Вік дерева, р.
21	LifeCat	Категорія довговічності	Short Integer		0 - не визначена; 1 - більше 500; 2 - від 200 до 500; 3 - від 100 до 200; 4 - до 100 років
22	TreeClass	Відділ дерева	Short Integer		1 - голонасінні (хвойні); 2 - покритонасінні (листяні, квіткові)
23	Family	Порядок та родина	Text	64	Порядок та родина
24	Sort	Род дерева	Text	64	
25	KindUa	Вид дерева укр (порода)	Text	64	Порода дерева
26	KindLat	Вид дерева лат (порода)	Text	32	Порода (вид) за науковою класифікацією на лат.
27	KindRus	Рос назва дерева (порода)	Text	64	Особлива назва дерева
28	Notes	Біометричні примітки	Text	256	Біометричний вербальний опис дерева
29	RootCateg	Категорія стану кореня	Short Integer		від 1 до 6 визначається за спец. Методикою
30	PillarCateg	Категорія стану стовбура	Short Integer		від 1 до 6 визначається за спец. Методикою
31	CrownCateg	Категорія стану крони	Short Integer		від 1 до 6 визначається за спец. Методикою
32	LiafLessCat	Категорія за опадом листів	Short Integer		від 1 до 6 визначається за спец. Методикою
33	SanCateg	Категорія санітарного стану дерева	Short Integer		від 1 до 3 визначається за спец. Методикою
34	WinterCat	Категорія зимостійкості	Short Integer		від 1 до 5 визначаються за довідником
35	HumanaCat	Категорія посухостійкості	Short Integer		від 1 до 3 визначаються за довідником
36	SaltCat	Категорія солестійкості	Short Integer		1 - для солестійких, визначаються за довідником
37	GasCat	Категорія газостійкості	Short Integer		1 - для газостійких, визначаються за довідником

№	Назва поля	Опис (псевдоним) поля	Тип даних	Довжина поля	Інструкція до заповнення
38	LightCat	Категорія світочугливості	Short Integer		від 1 до 3, визначаються за довідником
39	GrowRateCat	Швидкість росту	Short Integer		від 1 до 5, визначаються за довідником
40	DamNotes	Опис уражень	Text	256	Перелік ушкоджень кореня, стовбура, крони
41	Notes	Додаткові відомості	Text	256	Будь-які додаткові відомості
42	RecomCare	Рекомендації з догляду	Text	256	Рекомендації за наглядом за рез. експертної оцінки
43	LeafPhoto	Фото листів та плодів	Raster		фото
44	BarkPhoto	Фото кори	Raster		фото
45	TreeInfect	Фото уражень дерева шкідниками	Raster		фото
46	TheePhoto	Фото усього дерева	Raster		фото
47	Emerg_st	Аварійний статус	Short Integer		1 - аварійний статус
48	Env_st	Природоохоронний статус	Short Integer		1 - природоохоронний статус
49	PassportNum	Номер паспорту дерева	Short Integer		Номер паспорту дерева
50	RecomCut	Рекомендація до ліквідації	Short Integer		1 - якщо рекомендовано до знесення
51	CuttingSt	Статус ліквідації	Short Integer		1 - якщо дерево вже знесено
52	FutureSt	Статус перспективного дерева	Short Integer		1 - якщо у цьому місці планується висадити дерево
53	Owner	Власник дерева й доглядач	Text	256	Посада, Організація, ПІБ
54	Designat	Призначення та вид зелених насаджень	Text	256	Посада, Організація, ПІБ
55	Gardener	Дані про садівника	Text	256	Посада, Організація, ПІБ
56	PlantDate	Рік висадження дерева	Date		Дата коли дерево було висаджено
57	CutDate	Рік вирубу дерева	Date		Дата коли дерево було знесено
58	Bonitet	Бонітет насадження	Short Integer		
59	Origin	Походження	Short Integer		0 - невідомо; 1 - природне; 2 - штучне

№	Назва поля	Опис (псевдоним) поля	Тип даних	Довжина поля	Інструкція до заповнення
60	MassLeaf	Біомаса листя, т	Float		Розраховується за діаметром дерева за формулою М. Бабіча

Результати досліджень стану дерев на території НТУ «Дніпровська
політехніка» (експорт з реєстру)

Довгота	Широта	Номер Ділянки	номер дерева в БД	Висота	Діаметр на висоті 130 см	Розмір крони	Об'єм біомаси листя
2616512	4123348	1	1	Понад 25 м	45	5 - 10 м	731
2616516	4123344	1	2	15 - 25 м	47	5 - 10 м	835
2616520	4123341	1	3	15 - 25 м	52	Понад 10 м	1159
2616530	4123338	1	4	7 - 15 м	61	3 - 5 м	1881
2616534	4123335	1	5	15 - 25 м	24	5 - 10 м	96
2616538	4123345	1	6	7 - 15 м	46	3 - 5 м	748
2616530	4123373	1	9	7 - 15 м	13	5 - 10 м	14
2616516	4123371	1	10	15 - 25 м	36	3 - 5 м	350
2616526	4123381	1	11	7 - 15 м	9	Понад 10 м	5
2616534	4123391	1	12	7 - 15 м	42	3 - 5 м	593
2616527	4123370	1	13	Нижче 7 м	10	5 - 10 м	7
2616527	4123384	1	14	7 - 15 м	51	3 - 5 м	1071
2616518	4123374	1	15	7 - 15 м	49	3 - 5 м	929
2616514	4123371	1	16	7 - 15 м	27	3 - 5 м	138
2616516	4123368	1	17	15 - 25 м	89	3 - 5 м	6256
2616569	4123372	2	18	Нижче 7 м	9	Понад 10 м	5
2616568	4123363	2	166	15 - 25 м	31	Менше 3 м	206
2616568	4123363	2	19	7 - 15 м	31	Менше 3 м	206
2616572	4123368	2	20	15 - 25 м	35	Менше 3 м	321
2616577	4123366	2	21	15 - 25 м	52	3 - 5 м	1159
2616580	4123364	2	22	15 - 25 м	36	3 - 5 м	360
2616587	4123359	2	23	15 - 25 м	35	Понад 10 м	321
2616591	4123355	2	24	Нижче 7 м	39	Понад 10 м	437
2616596	4123352	2	25	15 - 25 м	61	5 - 10 м	1881
2616621	4123326	2	29	7 - 15 м	67	Менше 3 м	2538
2616604	4123330	2	30	15 - 25 м	84	Понад 10 м	5206
2616600	4123336	2	31	7 - 15 м	84	3 - 5 м	5268
2616593	4123342	2	32	15 - 25 м	43	5 - 10 м	607
2616578	4123356	2	34	Понад 25 м	40	Понад 10 м	485
2616485	4123397	3	35	15 - 25 м	37	5 - 10 м	392
2616491	4123400	3	36	7 - 15 м	20	5 - 10 м	55
2616495	4123403	3	37	15 - 25 м	56	Понад 10 м	1451
2616500	4123408	3	38	15 - 25 м	38	5 - 10 м	403
2616501	4123412	3	39	7 - 15 м	29	3 - 5 м	173
2616496	4123413	3	40	15 - 25 м	49	Понад 10 м	968
2616492	4123409	3	41	15 - 25 м	39	5 - 10 м	449
2616488	4123405	3	42	15 - 25 м	35	5 - 10 м	330
2616483	4123401	3	43	15 - 25 м	35	Понад 10 м	321
2616480	4123398	3	44	15 - 25 м	41	Понад 10 м	537
2616486	4123423	3	45	7 - 15 м	34	5 - 10 м	284
2616480	4123435	3	46	7 - 15 м	34	5 - 10 м	284

Довгота	Ширина	Номер Ділянки	номер дерева в БД	Висота	Діаметр на висоті 130 см	Розмір крони	Об'єм біомаси листя
2616482	4123445	3	47	7 - 15 м	35	5 - 10 м	311
2616478	4123449	3	48	15 - 25 м	25	5 - 10 м	109
2616471	4123442	3	49	15 - 25 м	24	5 - 10 м	96
2616469	4123436	3	50	7 - 15 м	26	5 - 10 м	128
2616463	4123432	3	51	15 - 25 м	31	Понад 10 м	220
2616468	4123428	3	52	15 - 25 м	31	5 - 10 м	206
2616467	4123420	3	53	7 - 15 м	27	5 - 10 м	138
2616452	4123427	3	54	7 - 15 м	24	3 - 5 м	96
2616453	4123431	3	55	7 - 15 м	35	3 - 5 м	321
2616475	4123351	4	56	15 - 25 м	29	5 - 10 м	167
2616475	4123351	4	56	15 - 25 м	29	5 - 10 м	167
2616475	4123355	4	57	15 - 25 м	22	5 - 10 м	67
2616475	4123359	4	58	7 - 15 м	29	3 - 5 м	167
2616474	4123364	4	59	7 - 15 м	19	5 - 10 м	47
2616472	4123369	4	60	Нижче 7 м	12	3 - 5 м	12
2616468	4123374	4	61	Понад 25 м	57	5 - 10 м	1504
2616462	4123379	4	62	15 - 25 м	19	Менше 3 м	47
2616460	4123373	4	63	7 - 15 м	19	3 - 5 м	42
2616465	4123367	4	64	15 - 25 м	34	Понад 10 м	284
2616468	4123362	4	65	15 - 25 м	40	5 - 10 м	511
2616471	4123358	4	66	7 - 15 м	24	Менше 3 м	92
2616473	4123356	4	67	7 - 15 м	13	3 - 5 м	14
2616471	4123352	4	68	7 - 15 м	17	3 - 5 м	32
2616468	4123353	4	69	7 - 15 м	22	5 - 10 м	67
2616466	4123358	4	70	Нижче 7 м	84	Менше 3 м	5268
2616462	4123363	4	71	7 - 15 м	28	3 - 5 м	161
2616452	4123381	4	72	15 - 25 м	72	3 - 5 м	3198
2616448	4123381	4	73	15 - 25 м	50	3 - 5 м	988
2616451	4123386	4	74	7 - 15 м	16	Менше 3 м	27
2616446	4123386	4	75	7 - 15 м	25	5 - 10 м	114
2616429	4123386	4	76	4 - 7 м	8	3 - 5 м	4
2616427	4123382	4	77	15 - 25 м	40	3 - 5 м	485
2616433	4123376	4	78	15 - 25 м	21	5 - 10 м	61
2616438	4123374	4	79	7 - 15 м	24	3 - 5 м	96
2616453	4123350	4	80	15 - 25 м	42	5 - 10 м	578
2616449	4123346	4	81	15 - 25 м	30	5 - 10 м	186
2616412	4123403	4	82	Нижче 7 м	16	Менше 3 м	25
2616415	4123398	4	83	15 - 25 м	33	5 - 10 м	267
2616420	4123416	4	84	Понад 25 м	99	5 - 10 м	8589
2616415	4123394	4	85	7 - 15 м	10	Менше 3 м	6
2616458	4123306	5	92	15 - 25 м	51	5 - 10 м	1071
2616454	4123300	5	93	15 - 25 м	42	5 - 10 м	593
2616449	4123295	5	94	15 - 25 м	49	5 - 10 м	948
2616445	4123290	5	95	15 - 25 м	40	5 - 10 м	485
2616441	4123286	5	96	15 - 25 м	47	5 - 10 м	817
2616437	4123281	5	97	15 - 25 м	46	5 - 10 м	782

Довгота	Ширина	Номер Ділянки	номер дерева в БД	Висота	Діаметр на висоті 130 см	Розмір крони	Об'єм біомаси листя
2616433	4123277	5	98	15 - 25 м	41	5 - 10 м	537
2616430	4123273	5	99	15 - 25 м	40	5 - 10 м	485
2616426	4123269	5	100	15 - 25 м	28	5 - 10 м	161
2616423	4123264	5	101	7 - 15 м	46	5 - 10 м	799
2616417	4123273	5	125	15 - 25 м	62	5 - 10 м	2009
2616415	4123276	5	126	15 - 25 м	35	3 - 5 м	321
2616412	4123281	5	127	15 - 25 м	47	5 - 10 м	835
2616409	4123285	5	128	15 - 25 м	63	3 - 5 м	2074
2616401	4123288	5	129	15 - 25 м	58	5 - 10 м	1586
2616392	4123301	5	131	4 - 7 м	28	3 - 5 м	149
2616377	4123309	5	132	7 - 15 м	36	3 - 5 м	340
2616373	4123317	5	133	Нижче 7 м	14	Менше 3 м	16
2616374	4123323	5	134	7 - 15 м	23	3 - 5 м	84
2616379	4123322	5	135	15 - 25 м	64	5 - 10 м	2176
2616381	4123316	5	136	15 - 25 м	62	5 - 10 м	2041
2616391	4123317	5	137	Нижче 7 м	19	3 - 5 м	42
2616394	4123324	5	138	7 - 15 м	29	3 - 5 м	179
2616392	4123328	5	139	Нижче 7 м	15	Менше 3 м	22
2616397	4123331	5	140	7 - 15 м	17	3 - 5 м	32
2616389	4123335	5	141	7 - 15 м	50	5 - 10 м	988
2616393	4123357	5	142	7 - 15 м	53	3 - 5 м	1182
2616400	4123350	5	143	7 - 15 м	24	Менше 3 м	96
2616402	4123345	5	144	7 - 15 м	23	Менше 3 м	81
2616404	4123342	5	145	7 - 15 м	38	3 - 5 м	403
2616394	4123311	5	146	7 - 15 м	33	3 - 5 м	259
2616400	4123310	5	147	15 - 25 м	39	3 - 5 м	461
2616403	4123303	5	148	7 - 15 м	32	3 - 5 м	228
2616410	4123307	5	149	7 - 15 м	53	5 - 10 м	1205
2616410	4123302	5	150	7 - 15 м	44	3 - 5 м	652
2616420	4123295	5	151	15 - 25 м	28	3 - 5 м	155
2616419	4123288	5	152	Нижче 7 м	13	Менше 3 м	14
2616424	4123292	5	153	15 - 25 м	38	3 - 5 м	414
2616428	4123290	5	154	7 - 15 м	26	3 - 5 м	118
2616432	4123295	5	156	15 - 25 м	45	3 - 5 м	731
2616426	4123286	5	157	15 - 25 м	38	5 - 10 м	414
2616416	4123254	6	102	15 - 25 м	43		637
2616432	4123245	6	103	Нижче 7 м	10	Менше 3 м	6
2616422	4123215	6	104	15 - 25 м	30	3 - 5 м	199
2616406	4123206	6	105	7 - 15 м	16	3 - 5 м	23
2616402	4123208	6	106	7 - 15 м	23	5 - 10 м	84
2616397	4123212	6	107	7 - 15 м	16	3 - 5 м	25
2616412	4123216	6	108	4 - 7 м	102	Менше 3 м	9664
2616405	4123220	6	109	7 - 15 м	37	Понад 10 м	381
2616408	4123223	6	110	15 - 25 м	22	3 - 5 м	67
2616412	4123225	6	111	7 - 15 м	34	3 - 5 м	293
2616418	4123224	6	112	7 - 15 м	11	3 - 5 м	8

Довгота	Ширина	Номер Ділянки	номер дерева в БД	Висота	Діаметр на висоті 130 см	Розмір крони	Об'єм біомаси листя
2616417	4123220	6	113	7 - 15 м	10	3 - 5 м	6
2616412	4123219	6	114	7 - 15 м	15	5 - 10 м	22
2616409	4123238	6	115	15 - 25 м	48	Понад 10 м	909
2616391	4123240	6	116	Понад 25 м	70	3 - 5 м	2939
2616397	4123243	6	117	Понад 25 м	63	Понад 10 м	2108
2616387	4123246	6	118	15 - 25 м	34	3 - 5 м	284
2616393	4123250	6	119	15 - 25 м	65	Понад 10 м	2316
2616401	4123253	6	120	7 - 15 м	20	5 - 10 м	50
2616406	4123253	6	121	7 - 15 м	42	5 - 10 м	564
2616408	4123261	6	122	4 - 7 м	8	Менше 3 м	4
2616409	4123267	6	123	7 - 15 м	11	3 - 5 м	9
2616414	4123259	6	124	15 - 25 м	44	3 - 5 м	683
2616525	4123298	7	86	7 - 15 м	14	3 - 5 м	17
2616522	4123297	7	87	7 - 15 м	14	3 - 5 м	16
2616522	4123294	7	88	7 - 15 м	11	3 - 5 м	9
2616518	4123293	7	89	7 - 15 м	12	3 - 5 м	12
2616520	4123290	7	90	7 - 15 м	10	3 - 5 м	7
2616516	4123290	7	91	7 - 15 м	8	3 - 5 м	4

Продовження додатка Б

Номер Ділянки	Вид дерева укр (порода)	Вид дерева лат (порода)	Категорія стану стовбура	Категорія стану крони	Категорія за опадом листів	Категорія санітарного стану дерева	Категорія зимостійкості	Категорія посухостійкості	Категорія солестійкості	Категорія газостійкості
1	Тополя Болє	<i>P. bolleana Louche</i>	1	2	1	1	3	2	1	1
1	Тополя Болє	<i>P. bolleana Louche</i>	1	1	1	1	3	2	1	1
1	Айлант височайший	<i>Ailanthus altissima</i>	2	2	1	1	1	1	1	0
1	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i>	2	2	2	2	2	2	1	1
1	Ясен звичайний	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	2	1	1	1	3	2	0	1
1	Верба плакуча	<i>Salix alba</i>	2	1	1	1	3	2	1	1
1	Береза повисла	<i>Betula pendula</i>	2	2	1	1	3	2	1	1
1	Туя велетенська	<i>Thuja plicata</i>	2	2	1	1	2	1	0	1
1	Гледичія звичайна	<i>Gleditschia triacantos</i>	1	1	1	1	3	3	1	1
1	Туя велетенська	<i>Thuja plicata</i>	1	2	1	1	1	0	1	1
1	Айлант височайший	<i>Ailanthus altissima</i>	1	2	1	1	1	1	1	1
1	Береза повисла	<i>Betula verrucosa</i>	2	2	1	1	3	2	1	1
1	Ясен звичайний	<i>Fraxinus lanceolata</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
1	В'яз гладколистний	<i>Ulmus suberosa</i>	2	2	1	1	3	2	0	0

Номер Ділянки	Вид дерева укр (порода)	Вид дерева лат (порода)	Категорія стану стовбура	Категорія стану крони	Категорія за опадом листів	Категорія санітарного стану дерева	Категорія зимостійкості	Категорія посухостійкості	Категорія солестійкості	Категорія газостійкості
2	Туя велетенська	Thuja plicata	1	1	1	1	2	1	0	1
2	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
2	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
2	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	2	2	3	2	0	1
2	Клен звичайний	acer platanoides	2	2	1	1	3	3	0	0
2	Клен звичайний	Acer platanoides	2	2	1	1	3	3	0	0
2	Клен звичайний	Acer platanoides	1	2	1	1	3	3	0	0
2	Клен звичайний	Acer platanoides	1	2	1	1	3	3	0	0
2	Верба повисла	Salix alba	3	2	2	2	3	2	0	0
2	Клен ясенелистний	Acer negundo	3	3	2	2	3	3	0	0
2	Верба остролиста	Salix acutifolia	3	2	2	2	3	1	0	0
2	Верба остролиста	Salix acutifolia	2	3	2	2	3	1	0	0
2	Клен звичайний	Acer platanoides	1	1	1	1	3	3	0	0
2	Клен звичайний	Acer platanoides	1	1	1	1	3	3	0	0
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	2	2	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilita platyphyllos	2	2	2	2	3	2	0	1
3	Липа Широколиста	Tilita platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	1	2	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia playphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platophyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Шовковиця дика	Morus	2	3	1	2	3	3	1	1
3	Шовковиця дика	Morus	1	2	1	1	3	3	1	1
3	Шовковиця дика	Morus	1	2	1	1	3	3	1	1
3	Шовковиця дика	Morus	1	2	1	1	3	3	1	1
3	В'яз дрібнолистяковий	Ulmus suberosa	1	2	2	1	3	2	0	0
3	Шовковиця дика	Morus	3	2	1	2	3	3	1	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	1	2	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Липа широколиста	Tilia platyphyloos	1	2	1	1	3	2	0	1
3	Айлант височайший	Ailanthus altissima	2	3	1	2	2	1	1	1
3	В'яз дрібнолистяковий	Ulmus suberosa	1	2	1	1	3	2	0	0
4	Липа крупнолиста	Tilia platyphyllos	2	1	1	1	3	2	0	1
4	Липа крупнолиста	Tilia platyphyllos	2	1	1	1	3	2	0	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	1	1	3	2	0	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	2	1	3	2	0	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	1	2	2	3	2	0	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	2	1	1	3	2	0	1
4	Клен ясенелистий	Acer negundo	1	2	1	1	3	3	0	0
4	Берест дрібнолистяковий	Ulmus foliacea	1	1	1	1	3	3	1	1
4	Ясен звичайний	Fraxinus lanceolata	1	2	1	1	3	2	1	1
4	Клен звичайний	Acer negundo	2	2	1	1	3	3	0	0

Номер Ділянки	Вид дерева укр (порода)	Вид дерева лат (порода)	Категорія стану стовбура	Категорія стану крони	Категорія за опадом листів	Категорія санітарного стану дерева	Категорія зимостійкості	Категорія посухостійкості	Категорія солестійкості	Категорія газостійкості
4	Клен звичайний	Acer negundo	1	2	1	1	3	3	0	0
4	Волоский Горіх	Juglans regia	2	3	2	2	2	2	1	1
4	Волоский Горіх	Juglans regia	2	2	1	1	2	2	1	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
4	Робонія біла	Robinia pseudoacacia	3	3	1	2	3	3	1	1
4	Волоський горіх	Juglans regia	2	2	1	1	2	2	1	1
4	Берест	Ulmus foliacea	1	2	1	1	3	3	1	1
4	Берест	Ulmus foliacea	1	1	1	1	3	3	1	1
4	Туя велетенська	Thuja plicata	1	2	1	2	2	3	1	1
4	Липа широколиста	Tilia platyphyllos	2	1	2	1	3	2	0	1
4	Каштан кінський	Asculus hippocastanum	1	1	2	1	3	1	1	1
4	Каштан кінський	Asculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	1	1
4	Липа широколисита	Tilia platyphyllos	3	3	3	3	3	2	0	1
4	Липа	Tilia platyphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
4	Каштан кінський	Asculus hippocastanum	1	3	2	2	3	1	0	0
4	Каштан кінський	Asculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
4	Береза звичайна	Betula pedula	1	2	1	1	3	2	1	1
4	В'яз дрібнолистяковий	Ulmus foliacea Gilib	1	3	2	2	3	3	1	1
4	Тополя Боле	Populus bolleana Lauche	1	1	1	1	3	2	1	1
4	Ялина звичайна	Picea pungens Engelm.	1	2	1	1	3	3	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Каштан кінський	Aesculus hippocastanum	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Акація звичайна	Robinia pseudoacacia	2	2	1	1	3	3	1	0
5	Липа широколистяна	Tilia platyphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Липа широколистяна	Tilia platyphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Липа широколистяна	Tilia platyphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Липа широколистяна	Tilia platyphyllos	1	2	1	1	3	2	0	1
5	Горіх волоський	Juglans regia	2	2	2	2	3	2	1	1
5	Клен ясенелистий	Acer platanoides	1	1	2	1	3	3	0	1
5	Тополя біла	Populus alba	2	2	2	2	3	2	0	1
5	Клен ясенелистий	Acer platanoides	3	2	1	2	3	3	0	0
5	Тополя біла	Populus alba	1	2	2	1	3	2	0	1
5	Тополя біла	Populus alba	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Шовковиця дика	Morus	1	1	1	1	3	3	1	0
5	Липа широколистяна	Tilia platyphyllos	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Ялина звичайна	Picea pungens Engelm.	1	2	1	1	3	3	0	1
5	Ялина звичайна	Picea pungens Engelm.	1	2	1	1	3	3	0	1

Номер Ділянки	Вид дерева укр (порода)	Вид дерева лат (порода)	Категорія стану стовбура	Категорія стану крони	Категорія за опадом листів	Категорія санітарного стану дерева	Категорія зимостійкості	Категорія посухостійкості	Категорія солестійкості	Категорія газостійкості
5	Береза повисла	<i>Betula verrucosa</i>	1	2	1	1	3	2	1	1
5	Каштан кінський	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	3	3	2	3	1	0	1
5	Клен ясенелистний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	0
5	Каштан кінський	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	3	3	2	3	1	0	0
5	Клен ясенелистий	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	0
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	2	2	1	3	3	1	1
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	3	2	2	3	3	1	1
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	3	2	0	1
5	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	3	2	2	3	3	1	1
5	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	3	2	2	3	3	1	1
5	В'яз дрібнолистяний	<i>Ulmus suberosa</i>	3	3	1	2	3	2	0	0
5	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	2	2	2	2	3	2	0	1
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	3	2	0	1
6	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i>	1	1	1	1	3	2	1	1
6	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	3	2	2	3	3	1	1
6	Вишня войлочна	<i>Prunus tomentosa</i>	1	2	2	1	3	2	0	1
6	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i>	1	2	2	1	3	2	1	1
6	Шовковиця дика	<i>Morus</i>	1	2	1	1	3	3	1	1
6	Вяз дрібнолистяний	<i>Ulmus suberosa</i>	2	1	2	1	3	2	0	0
6	Шовковиця дика	<i>Morus</i>	1	2	1	1	3	3	1	1
6	Клен ясеневидний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	1
6	Клен ясенелистний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	0
6	Клен ясенелистний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	1
6	Клен ясеневидний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	0
6	Клен ясеневидний	<i>Acer platanoides</i>	1	2	1	1	3	3	0	0
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	2	1	3	2	0	1
6	В'яз дрібнолистяний	<i>Ulmus suberosa</i>	1	2	1	1	3	2	0	0
6	Акація	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	1	1	1	3	3	1	1
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
6	Липа широколисна	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	2	1	1	3	2	0	1
6	Туя велетенська	<i>Thuja plicata</i>	1	2	2	1	2	1	0	1
6	Туя велетенська	<i>Thuja plicata</i>	1	2	2	1	2	1	0	1
6	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	2	1	1	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	2	2	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	2	2	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	2	2	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	2	2	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	2	2	3	3	1	1
7	Акація звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	1	1	1	3	3	1	1

**КОМУНАЛЬНИЙ ПОЗАШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ”
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ”
(КПНЗ “МАНУМ” ДОР”)**

пр. Гагаріна, 26, м. Дніпро, 49005, тел. (056) 371-47-84,
e-mail: dnepr.obl.man@gmail.com, код згідно з ЄДРПОУ 37805082

24.11. 2023 № 210

Довідка

про впровадження результатів кваліфікаційної роботи
магістра Криворізького державного педагогічного університету
спеціальності 014.05. Середня освіта (Біологія і здоров'я людини)
групи БХ-м-22 Павличенка Артема Володимировича на тему «Формування
дослідницької компетентності в профільному навчанні біології при
дослідженні деревно-чагарникових угруповань»

Стрімкий розвиток суспільства вимагає від молоді формування дослідницької компетентності, що полягає у здатності до пошуку та засвоєння нових знань, набутті нових умінь і навичок, організації освітнього процесу через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вмінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя. Позитивно мотивують пізнавальну діяльність випускників створення дослідницьких проєктів, робота з базами даних, застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час виконання практичних і лабораторних робіт, мінімум яких передбачений програмою.

Дослідження магістра Криворізького державного педагогічного університету спеціальності 014.05. Середня освіта (Біологія і здоров'я людини) групи БХ-м-22 Павличенка Артема Володимировича на тему «Формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології при дослідженні деревно-чагарникових угруповань».

Об'єкт дослідження: дослідницькі компетентності школярів під час профільного навчання біології.

Предмет дослідження: таксономічні, біометричні та санітарно-екологічні показники стану деревно-чагарникових угруповань на територіях населених пунктів.

Мета роботи: Дослідити стан деревно-чагарникових угруповань для подальшого формування у школярів дослідницької компетентності під час профільного навчання біології.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- обґрунтувати перелік показників, які доцільно включити до міського реєстру зелених насаджень;
- розробити структуру міського електронного реєстру зелених насаджень та реалізувати її за допомогою програми ArcGIS Desktop 10.5;
- експортувати розроблену базу геоданих до мережі Інтернет через середовище ArcGIS-Online та налаштувати права доступу різних груп користувачів;
- провести апробацію розробленого реєстру зелених насаджень та виконати просторово-статистичний аналіз досліджених дерев;
- розробити форму паспорту дерева на основі вихідних даних електронного реєстру зелених насаджень;
- сформувати у школярів дослідницькі компетентності під час профільного навчання біології.

Матеріали та методи: польові дослідження з оцінки стану дерев, електронний реєстр зелених насаджень у вигляді ГІС. Програмне забезпечення: ESRI ArcGIS Desktop 10.5, Сервіс ArcGIS-Online, мобільний пристрій з функціями GPS-приймача, фотокамери та браузер.

Результати магістерської роботи Артема Павличенка на тему «Формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології при дослідженні деревно-чагарникових угруповань» є актуальними в умовах активної трансформації та інтенсивного реформування системи освіти, вибудови системи спеціалізованої освіти наукового спрямування. Тому упродовж 2022-2023 навчального року здійснювалося впровадження результатів магістерської роботи А.В. Павличенка в практику роботи комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради» в контексті формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології.

Зокрема, зазначені наукові напрацювання використовувалися керівниками гуртків закладу в процесі здійснення освітньої діяльності, впроваджувалися елементи методичних розробок до вивчення дисциплін «Біологія», «Екологія» у закладах загальної середньої освіти та навчальних програм дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти «Охорона природи та раціональне природокористування», «Генетика і селекція», «Агрономія» під час роботи з вихованцями Малої академії наук Дніпропетровської області.

Теоретична цінність зазначених методичних розробок та наукових напрацювань А.В. Павличенка полягає у поглибленні знань викладачів еколого-біологічного напрямку щодо шляхів модернізації процесу навчання у закладах дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти, до яких належить МАН, подальша розбудова системи по роботі з обдарованими учнями. Відзначимо, що кваліфікаційна робота

А.В.Павличенка має практичне значення, оскільки спрямована на удосконалення професійних компетентностей педагогів на основі впровадження і використання активних методів навчання, дослідно-орієнтованого навчання, проектних технологій, проблемного навчання, сучасних цифрових технологій; наповнення змісту професійно орієнтованих дисциплін матеріалом, що носить перспективний та інноваційний характер відповідно до вимог освітнього процесу.

Довідка про впровадження результатів кваліфікаційного магістерського дослідження Павличенка Артема Володимировича за темою «Формування дослідницької компетентності в профільному навчанні біології при дослідженні деревно-чагарникових угруповань» спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія і здоров'я людини) видана для подання до Криворізького державного педагогічного університету.

Директор



Наталія ТЯГЛО