



МОНОГРАФІЯ

**СТРУКТУРА ТА РОЗВИТОК
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ
КРИВОРІЖЖЯ**

КРИВИЙ РІГ - 2017

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Криворізький державний педагогічний університет»
Кафедра ботаніки та екології**

**СТРУКТУРА ТА РОЗВИТОК
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЗЬКОЇ**

Монографія

**Діонат
Кривий Ріг
2017**

УДК 573.2+574.4+581.55
ББК 28.081+25.58

Друкується за рішенням

*Вченої ради Державного вищого навчального закладу
«Криворізький державний педагогічний університет»
(протокол № 11 від 11.05.2017 року)*

Рецензенти

Зверковський В.М. завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, доктор біологічних наук, професор;

Чорна В.І. завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпровського державного аграрно-економічного університету, доктор біологічних наук, професор.

Авторський колектив: Е.О. Євтушенко, В.І. Шанда, В.М. Савосько, Я.В. Маленко, Н.В. Ворошилова, Н.В. Гнілуша, В.В. Качинська, О.О. Кобрюшко, І.О. Комарова, Є.В. Поздній, С.О. Марченко.

Структура та розвиток культурфітоценозів Криворіжжя:
С 33 монографія / за ред. Е.О. Євтушенка, В.М. Савоська. – Кривий Ріг: Діонат, 2017. – 168 с.

ISBN 978-617-7553-00-6

Монографія присвячена теоретичним та прикладним проблемам культурфітоценології і містить результати досліджень викладачів кафедри ботаніки та екології. Висвітлено історію розвитку, методологію, концепції, проблеми культурфітоценології, системне бачення, елементно-структурний аналіз та аспекти теорії розвитку і динаміки культур- та агрофітоценозів. Розглянуто структуру, стан трав'янистих та деревно-чагарникових культурфітоценозів Криворіжжя, шляхи та напрями їх збереження і оптимізації. Викладено методологічні аспекти та підходи застосування проблематики культурфітоценології у професійній підготовці студентів природничих факультетів педагогічних університетів.

Матеріали монографії можуть бути використані при викладанні навчальних дисциплін: «Проблеми фундаментальної екології», «Екологія рослин», «Культурфітоценологія», «Загальна екологія», «Агрофітоценологія», «Геоботаніка» на природничих факультетах університетів.

Монографія розрахована на широке коло викладачів, науковців, вчителів, фахівців позашкільних закладів освіти, аспірантів, магістрів, студентів.

© Колектив авторів, 2017

© Криворізький державний,
педагогічний університет, 2017

ISBN 978-617-7553-00-6

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ	
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЛОГІЇ	7
1.1. Культур- та агрофітоценологія: історія розвитку, методологія, концепції, проблеми	
<i>Шанда В.І., Євтушенко Е.О., Ворошилова Н.В.</i>	7
1.2. Культур- та агрофітоценоз: генеза поняття, ознаки, структура, функції	
<i>Євтушенко Е.О., Шанда В.І.</i>	21
1.3. Деякі аспекти теорії розвитку та динаміки рослинних угруповань	
<i>Маленко Я.В.</i>	35
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ	
КРИВОРІЗЖЯ	55
2.1. Флористична структура та екологічні спектри деревно-чагарникових видів садово-паркового культурфітоценозу	
<i>Савосько В.М.</i>	55
2.2. Епіфітні лишайники культурфітоценозів: видовий склад, біоекологічна характеристика, поширення	
<i>Качинська В.В.</i>	62
2.3. Морфологічна мінливість деревних видів культурфітоценозів урбоєкосистеми	
<i>Комарова І.О.</i>	72
2.4. Еколого-таксономічна характеристика рослинних угруповань природно-техногенних водойм	
<i>Поздній Є.В.</i>	79
2.5. Флористична структура рослинних угруповань селітебних зон м. Кривий Ріг	
<i>Марченко С.О.</i>	93
РОЗДІЛ 3. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ	
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЗЖЯ	100
3.1. Основні напрями охорони та оптимізації рослинного покриву Криворіжжя	
<i>Євтушенко Е.О., Шанда В.І., Маленко Я.В.</i>	100

3.2. Багатовікові дерева дубу звичайного (<i>Quercus robur</i> L.) садово-паркового культурфітоценозу – як перспективні об’єкти заповідання <i>Савосько В.М.</i>	106
3.3. Ліхеноіндикаційна оцінка стану культурфітоценозів <i>Качинська В.В.</i>	113
РОЗДІЛ 4. БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	119
4.1. Біологічна освіта як чинник формування екологічної культури студентів в процесі професійної підготовки в контексті впровадження поняття «культурфітоценоз» <i>Гнілуша Н.В.</i>	119
4.2. Модель формування інтересу до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польових практик <i>Кобрюшко О.О.</i>	129
ПІСЛЯМОВА	144
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	148

ВСТУП

Усвідомлення людством реальної загрози самознищення або самопереродження в результаті докорінної зміни умов життєдіяльності призводить до пошуків напрямків та способів регулювання потреб Людини та можливостей Природи. У зв'язку з цим, вивчення відновлювальних властивостей природних систем, в першу чергу рослинних угруповань та їх штучних аналогів (культурфітоценозів), пояснення та розуміння закономірностей і тенденцій їх функціонування, пошуки шляхів відновлення їхніх структурних і функціональних можливостей є одним із найважливіших завдань природничих наук.

Як відомо, загальна проблематика культурфітоценології включає обговорення різних вихідних і похідних понять, визначення екологічної сутності структури, динаміки та еволюції культурфітоценозів на основі традиційно опрацьованих і по-новому переосмислених підходів. Теоретичні пошуки в культурфітоценології набувають особливої актуальності на фоні перспективних змін рослинного покриву степової зони України у зв'язку з перебудовою системи господарювання на землі.

За сучасними уявленнями, культурфітоценологія є наукою про рослинні угруповання, що створює та по різному регулює людина для своїх різноманітних потреб. Культурфітоценологія, як наука, була започаткована у 20-30-х роках ХХ ст., в класичних працях В.В. Альохіна, Ю.П. Бялловича, В.І. Василевича, М.Ф. Комарова, М.Ф. Короткого, Л.Г. Раменського, В.М. Сукачова та ін. На початку ХХІ ст. культурфітоценологія отримала істотний поштовх необхідністю реалізації практичних завдань землеробства, рослинництва, фітооптимізації порушених земель (відвали, шламосховищ та ін.). Проте, донині залишаються нез'ясованими окремі аспекти структурно-функціональної організації культурфітоценозів техногенно навантажених регіонів. Саме тому набуває великого значення і актуальності вивчення структури та організації культурфітоценозів Криворіжжя. Розгляду цієї проблеми і присвячена монографія.

В монографії висвітлено теоретичні основи та практичні закономірності структури та розвитку культурфітоценозів Криворіжжя та вирішені наступні завдання: 1) проаналізовані

теоретичні аспекти сучасної культурфітоценології, 2) досліджений сучасний стан культурфітоценозів Криворіжжя, 3) обґрунтовані та розроблені заходи збереження та оптимізації культурфітоценозів Криворіжжя, 4) запропоновані напрямки використання отриманих результатів у професійній підготовці студентів природничого факультету педагогічного університету.

Монографія результує багатолітню та плідну працю викладачів кафедри ботаніки та екології розпочату професором І.А.Добровольським та впродовж багатьох років очолювану професором В.І.Шандою, присвячену дослідженню культурфітоценозів та здійснену в межах проблематики Дніпропетровської біогеоценологічної школи степового лісознавства та ґрунтознавства О.Л. Бельгарда і А.П. Травлєєва.

Колективна монографія викладачів кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету, спрямована на подальший розвиток теорії і практики культурфітоценології та може бути застосована при викладанні навчальних дисциплін: «Проблеми фундаментальної екології», «Екологія рослин», «Культурфітоценологія», «Загальна екологія», «Агрофітоценологія», «Геоботаніка» на природничих факультетах університетів.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЛОГІЇ

1.1. Культур- та агрофітоценологія: історія розвитку, методологія, концепції, проблеми

На фоні перспективних змін рослинного покриву України викликаних перебудовою системи господарювання теоретичні пошуки в культурфітоценології та агрофітоценології набувають особливої актуальності (Шанда, 2013). Сутність культурфітоценології та агрофітоценології, сполучених безпосередньо з виробництвом рослинної продукції, визначає їхню роль у раціональному світорозумінні, внаслідок чого стають можливими соціальна практика, обґрунтовані прогнози та критична оцінка антропогенної діяльності.

Витоки культур- та агрофітоценології деякі автори (Дохман, Пороховник, 1962; Миркин, 1980, 1988) вбачають в агрономії та в рослинництві, вважаючи її самостійною і недочірньою гілкою фітоценології. Однак, саме фітоценологічний підхід в землеробстві, рослинництві, лісівництві, за визначенням В.М. Сукачова (1950), поклав початок культурфітоценології та агрофітоценології.

Агрофітоценологія почала розвиватися на основі фітоценологічного підходу до рослинності, що формується на оброблюваних людиною землях, де вона вирощує рослини. Обробляти, тобто сіяти, саджати, вирощувати можна не лише культурні, але й дикорослі види. Останні можуть культивуватися в колекційних (для селекції), охоронних (зникаючі види) або декоративних (мальовничі, перспективні для квітникарства, декоративного садівництва, озеленення) цілях. У більшості випадків це неефективно, так як рослини дикої флори характеризуються значною морфоекогетерогенністю (розміри, габітус, плодоношення, біомаса, накопичення речовин, біоритміка).

Обговорення різних вихідних і похідних понять, визначення екологічної сутності структури, динаміки та еволюції на основі традиційно опрацьованих і по новому переосмислених підходів складає основну суть загальної проблематики культурфітоценології та агрофітоценології. До джерел культурфітоценології та

агрофітоценології, історії формування поняття агрофітоценоз і його змісту зверталися багато авторів (Короткий, 1912; Камышев, 1939; 1971; Марков, 1972; Часовенная, 1975; Юрин, 1966, 1979; Миркин, 1980, 1988; Туганаев, Миркин, 1982).

Проте, не дивлячись на те, що не залишалося практично сумнівів про виділення агрофітоценозів у особливу фітоценотичну групу, в змістові поняття та в класифікації агрофітоценозів не було єдності та об'єктивного підходу (Миркин, Ханов, 1970). У якості піонерних, узагальнюючих агрофітоценологічних робіт виділяється стаття «Пашенные сочетания как фитоценозы» М.С. Камишева (1939), де обґрунтовується природа посівів, як орних сполучень (з бур'янами) розвиваються ідеї фітоценотичної організованості рослинності земель, які обробляє людина, детально порівнюються аналітичні (флористичний склад, ярусність, рясноту, покриття, трапляння, ценотичність, життєвість, періодичність, фізіономічність, життєві форми, синузії) та синтетичні (постійність, коефіцієнт спільності, диференціальні та вірні види) ознаки природних фітоценозів і агрофітоценозів (Агрофітоценологія, 2016).

В історії розвитку культур- та агрофітоценології виділяють такі етапи: 1 етап 1770 – 1912 р.р. – дослідження рослинності посівів, наявності в них фітосоціальних відношень та встановлення забур'яненості посівів у зв'язку з географічною зональністю, походження бур'янових рослин від дикоростучих; 2 етап 1912 – 1962 р.р. – розробка методології агрофітоценології, визначення місця рільницьких угруповань серед типів культивованої рослинності, та ін.; 3 етап – з 1962 року донині: 1) широкий розвиток експериментальних робіт; 2) розробка теорії створення багаторічних культурних фітоценозів на антропогенних субстратах; 3) об'єктивізація методів польового дослідження і широке застосування математичної статистики для аналізу структури агрофітоценозів; 4) широке обговорення методичного і методологічного аспектів проблеми класифікації агрофітоценозів (Минибаев, 1974).

За сучасними уявленнями культурфітоценологія – це наука, яка виявляє закономірності розподілу, флористичного складу, будови, динаміки цілеспрямовано регульованих природних і штучно створених угруповань різних типів рослинності (Шанда, 2013).

Культур- та агрофітоценологія неальтернативно, сутнісно, визначається в якості науки про культур-, агрофітоценози, їхню

організованість, функціонування, продуктивність, різноманіття, адаптації, динаміку, розвиток, поширення, еволюцію. Вона спряжена з багатьма суміжними науками та сферами діяльності людини (фітоценологією, біогеоценологією, агроекологією, культур- та агробіогеоценологією, землеробством, рослинництвом, лукивництвом, лісівництвом, захистом рослин, ґрунтознавством, охороною природи тощо) та знаходиться в стадії розбудови відносно визначених і визнаних принципів диференціювання, поглядів, ідей, парадигм і концепцій. Спонукальними факторами розвитку культур- та агрофітоценології є потреби практики по оптимізації культурної рослинності (Агрофітоценологія, 2016).

Об'єктом дослідження культурфітоценології є культурфітоценоз, який Ю.П. Бялловичем (1936) визначається як культура рослин, як сукупність, що характеризується певними взаєминами рослин між собою, з середовищем, на які накладаються реакції ландшафту та комплекси цілеспрямованих рослинницьких заходів людини. Таке визначення охоплює як чагарниково-деревні, так і трав'яні рослинні угруповання, які формує, контролює і регулює людина. За Г.О. Часовенною (1975) культивованим фітоценозом чи культивованим угрупованням є рослинне угруповання, в тій чи іншій мірі цілеспрямовано регульоване, природне чи штучно створюване, яке складається з одного чи декількох видів в тому числі і бур'янових рослин, які ростуть на екологічно відносно однорідній ділянці території, і на всій протяжності цієї ділянки характеризується одноманітними – зовнішністю, складом, будовою, а також наявністю тісних взаємовідносин рослин один з одним і з середовищем.

Агрофітоценологія, як складова культурфітоценології розвивається на межі сучасних загальної фітоценології та агрономії (землеробства, лукивництва, рослинництва тощо). Вона є наукою про здебільшого трав'янисті однорічні та багаторічні рослинні угруповання, що формуються при посіві (підсіві) культурних рослин на таких площах земної поверхні (головним чином): 1) оброблюваних людиною земель для одержання рослинної продукції та інших цілей; 2) деградованих, зріджених природних травостанів (у тому числі луках, пасовищах) для підвищення їхніх щільності, біорізноманіття, продуктивності чи, можливо, зміни призначення; 3) сіяних зріджених травостанів пасовищного, меліоративного, захисного типів тощо для підвищення

продуктивності, зміни характеру чи тривалості використання, котрі по різному контролюються та регулюються людиною; 4) ділянках: а) декоративного квітництва; б) зеленого облаштування міських поселень (газони, сквери, парки, клумби); в) узбіччя авто- та залізничних магістралей, тощо. В таких і їм подібних групах рослинності елементарною структурною та функціональною одиницею є агрофітоценоз, як угруповання, в якому активне цілеспрямоване укорінювання культурних рослин, як основної мети землеробства, супроводжується стихійним, постійним втисненням, натиском видів дикої флори, переважно синантропних, які тривало, тисячолітньо еволюціонували на фоні культивування людиною рослин і визначаються як бур'яни. Агрофітоценоз, у своїй суті, є угрупованням культурних рослин з різною участю бур'янів, або майже без них, яке складається на певній більш або менш однорідній ділянці оброблюваних (постійно, по різному періодично чи одноразово) людиною земель з характерними рельєфом, ґрунтовою відмінністю, гідрологічними умовами, експозицією схилу відносно сонячного освітлення тощо.

Культурфітоценологія забезпечує підбір видів, застосування чистих і змішаних культур; з'ясування та використання взаємовідносин між штучним фітоценозом і середовищем; розширення основ класифікації (типології) штучних фітоценозів; пізнання та прогнозування динаміки сучасного рослинного покриття (зміни фітоценозів) у антропо змінених ландшафтах (Марков, 1968, Шанда, 2013).

Це цілком відповідає принциповим положенням культурфітоценології, де в лісонасадженнях використовуються дикорослі чагарниково-деревні породи, а також кардинальним перетворенням природних рослинних угруповань у відповідності до багатопланових потреб людини з ефективним використанням їхніх функцій у ландшафті.

Становлення культурфітоценології, як особливої гілки фітоценології, в значній мірі обумовлене ідеями, традиціями, програмами штучного лісорозведення, особливо в степовій зоні, як це акцентував О.Л. Бельгард.

Теорія структури та типології лісових культурфітоценозів (штучних лісів) степової зони були започатковані О.Л. Бельгардом (1971) в якості одного з сутнісних розділів степового лісознавства і практичного лісівництва.

Систему знань в агрофітоценології створюють настанови на (Шанда, 2006): 1) відмову від догматизму (Миркин, 1985); 2) формування історичних передумов (Миркин, 1988; Туганаєв, 1984); 3) визначення теоретичних і прикладних проблем (Камышев, 1971; Миркин, Муст, 1985; Шанда, 1991); 4) класифікацію та ординацію агрофітоценозів (Дідух, 1991; Шеляг-Сосонко, 1988); 5) пізнання взаємозв'язків організмів (Чернобривенко, 1956; Воробьев, 1973; Гродзинський, 1973; Часовенная, 1975); 6) дослідження динаміки і еволюції агрофітоценозів (Туганаєв, 1984); 7) популяційний підхід (Агаєв, 1988; Марков, 1980); 8) біогеоценологічний контекст (Шанда, 1979); 9) екологічний моніторинг (Бурда, 2003).

Диференціація і перехід з аналітичної фази в синтетичну (фазу визначення закономірностей), як показники зрілості будь-якої науки, в агрофітоценології визначені (Камышев, 1971) у морфології, екології агрофітоценозів, їхніх генезі та динаміці, географії, систематики, а також у становленні нових розділів - факторіальній агрофітоценології, екології агрофітоценотичних популяцій, з подальшою диференціацією на радіаційну, техногенну агрофітоценологію, біотичну (випас, витоптування, що регулюють дії людини) та абіотичну агрофітоценологію, де вивчається вплив абіотичних факторів на агрофітоценози (клімат, добрива, поливи, пестициди), вчення про агроєкотоп. Можна виділити в цьому ж плані синекологію рослин у культивованих приміщеннях, агрофітоценологію інтродукованих видів, експериментальну агрофітоценологію, аллопатичні проблеми агрофітоценології.

Відмічаючи тенденції в розвитку агрофітоценології, Б.М. Міркін (1980) визначив такі її гілки: 1) структурно-функціональну, що вивчає особливості накопичення біомаси та трансформації сонячної енергії; 2) конституційну, де визначається організованість, популяційний склад агрофітоценозів; 3) індикаційно-інвентаризаційну, завданням якої є проблеми класифікації та індикаційної ролі агрофітоценозів і популяцій, які їх складають.

На наш погляд, як один з показників зрілості науки в її багатоаспектності, агрофітоценологія поки що може бути більш або менш наближено подана декількома розділами з подальшою членованістю.

I. Теоретична та математична агрофітоценологія окреслює теорію, різні рівні методології, типологію агрофітоценозів і

агроекотопів, математичне та кібернетичне моделювання явищ і процесів, включаючи сутнісно фітоценотичні та агроекотопічні зокрема, загалом і між ними. В полях уваги цього напрямку формалізовано прослідковуються внутрішньо- та міжпопуляційні взаємодії бур'янів і культурних рослин, конкурентні та алелопатичні взаємовідношення в агрофітоценозах тощо.

II. Загальна агрофітоценологія ускладнюється та розчленовується на основі просторових, факторіально-часових, функціональних, інших особливостей. У ній виділяють: 1) зональну, стосовно досліджень агрофітоценозів у ґрунтово-кліматичних зонах; 2) регіональну - відповідно певним осередкам цих зон; 3) ландшафтну, що характеризує певні виділи ландшафтів як фізико - географічних явищ; 4) географічну, що захоплює певні географічні області; 5) ксероагроекотопічну, де агрофітоценози досліджуються в умовах недостатнього зволоження; 6) мезогіроагроекотопічну, в якій агрофітоценози вивчаються в умовах помірного зволоження; 7) гідроагроекотопічну, що охоплює агрофітоценози з достатнім зволоженням середовища, а також зі зрошенням; 8) субстратозалежну агрофітоценологію, в якій характеризуються агрофітоценози на фоні різних субстратів і ґрунтових відмінностей. 9) геоморфологічну, при якій приймаються до уваги особливості геоморфології, орієнтація агроекотопу за частинами світу; 10) індикаційну, котра окреслює індикаційні властивості самих агрофітоценозів (ценотична індикація середовища) та окремих видів бур'янів (фітотична індикація); 11) динамічну, що характеризує агрофітоценози в динаміці; 12) потенційну, стосовно визначення агрофітоценозів на основі таксономічних спектрів насінневих банків; 13) розмірнісну, порівнюючу агрофітоценози за величиною та конфігурацією їхніх площ; 14) регуляційну, в якій розглядаються агрофітоценози за рівнем інтенсифікації регуляторних заходів людини; 15) історичну, що вивчає агрофітоценози в осяжних ретро- та перспективах у межах сотень років; 16) еволюційну, об'єктами якої є агрофітоценози в межах тисячоліть. 17) техногенну, що описує агрофітоценози в різних техногенних умовах з відповідною членованістю щодо станів атмосфери, загалом екотопів і особливостей техноґрунтів, урбоґрунтів тощо.

Усі форми в межах типу «Загальна агрофітоценологія» характеризують можливі та необхідні підходи до вивчення конкретних агрофітоценозів для з'ясування їхньої сутності.

III. Спеціальна агрофітоценологія порівняльно окреслює спеціалізовані форми агрофітоценозів у межах цього типу та залежить від: 1) виду культурних рослин (агрофітоценологія пшениці, кукурудзи тощо); 2) комплексів посівів (сівозмін), 3) способів посіву (агрофітоценологія культур суцільного посіву, культур рядового, пунктирного посіву) тощо.

IV. Експериментальна агрофітоценологія описує сутнісно фітоценотичні експерименти та агрофітоценотичні картини землеробських і рослинницьких дослідів.

V. Прикладна агрофітоценологія націлена на підготовку заходів по оптимізації стану культурних рослин шляхом знищення бур'янів, визначення рівнів забур'яненості посівів у відповідності до встановлення потенційної забур'яненості та можливостей її реалізації.

В сутнісній агрофітоценології агрофітоценози поділяються на: а) індикаторні чи едіфікаторні, що характеризують покриття агроєкотопу бур'яною рослинністю; б) потенційні, що відзначаються банками діаспор бур'янів у ґрунті; в) реальні, що складаються з культурних і бур'янових рослин; г) ідеальні, до складу яких входять тільки культурні рослини, при повному чи значному усуненні вегетуючих бур'янів.

Така членованість агрофітоценології за її типами та формами не є остаточною, вона може бути розширена та поглиблена в різних напрямках відповідно її концептуальних побудов (Агрофітоценологія, 2016).

Методологія агрофітоценології, як і всієї культурфітоценології, сходить до загальних проблем природокористування, взаємодії людини та природи. Рішення глобальних проблем: а) вичерпання сировинних, енергетичних ресурсів; б) порушення будови, функцій ландшафтів і раціонального використання територій; в) росту народонаселення; г) недостачі продовольства, пов'язані певним чином з культурфітоценологією та агрофітоценологією, в числі завдань яких стоїть удосконалення землеробства, рослинництва, лісівництва та лісорозведення, штучного садівництва та квітникарства, збільшення маси та підвищення якості відчуженої з урожаєм рослинної продукції культур- і агрофітоценозів, досягнення їхнього раціонального складу, будови та стійкості.

Методологія агрофітоценологічних досліджень у якості специфічних напрямів розробки включає уявлення про походження, формування, динаміку та еволюцію агрофітоценозів.

Розвиток теорії агрофітоценології важливий на основі інтенсифікації використання фітоценологічних принципів у експериментальному рослинництві та землеробстві чи шляхом комплексування вчених і практиків у галузі землеробства, рослинництва з агрофітоценологічними дослідженнями.

Конкретні риси, механізми, фактори розвитку агрофітоценології в загальних рисах можуть бути вписаними у схему, що наводиться Л. Б. Баженовим (1984) для характеристики шляхів формування теоретичного знання, і показують: 1) формування передумов, історизм розвитку; 2) розвиток теорії як схеми емпіричних ситуацій (квазіемпіричні узагальнення); 3) теоретичні узагальнення; 4) формування понять; 5) ідеалізація; 6) внутрішньотеоретичний розвиток; 7) редукція; 8) методологічні регулятиви теорії; 9) творча роль математики; 10) механізми зміни парадигм; 11) інтуїція.

У методології агрофітоценологічних досліджень необхідний синтез теоретичних та емпіричних даних, включаючи теорію, досвід землеробства та рослинництва.

Перехід від одновимірного бачення реальності до бачення її з різних позицій і в різномасштабних аспектах за В.І. Кураєвим, Ф.В. Лазарєвим (1988) віддзеркалює тенденцію поліморфізму в мисленні за якою будь-яка природна реальність сприймається як калейдоскоп різних проекцій, структур і рівнів, а явища, процеси, об'єкти - як елементи складних багатопланових ланцюгів взаємодій. У цьому напрямі слід поставити проблему теоретичного осмислення агрофітоценозів як багатовимірних, різнопорядкових, мозаїчних (Абрамова, 1986) об'єктів. Пізнання агрофітоценозів має пройти еволюцію в такій онтологічній схемі - агрофітоценоз, як: а) угруповання; б) система взаємодіючих елементів; в) складне, багатоякісне, багатовимірне, різномасштабне утворення.

Зміна змістовних горизонтів і масштабів бачення об'єктів, в даному випадку - агрофітоценозів, є необхідною умовою подальшого розвитку будь-якої науки і, природно, агрофітоценології.

Зв'язки знань різних рівнів, особливості емпіричних і теоретичних знань є важливою методологічною проблемою будь-якої науки (Сержантов, 1973). Перший рівень рефлексії за В.І. Кураєвим, В.Ф. Лазарєвим (1988) – аналіз меж застосування тих

або інших уявлень і принципів у рамках певної теорії, другий - вихід аналізу за межі певної науки, - характеризують також гносеологічні основи агрофітоценології, як гілки фітоценології та, досить закономірно, стосуються суміжних і віддалених наукових галузей. Становлення агрофітоценології відзначається, від початку її розвитку до сучасності, екстраполяцією фітоценологічних, екологічних принципів і методів, яка не завжди виправдана відповідно специфіки об'єктів – культурфітоценозів і агрофітоценозів (Агрофітоценологія, 2016)

Найважливіші компоненти теоретичного пізнання (Дышлевый, 1980) – понятійний апарат (агрофітоценоз, агроекотоп, агропопуляція, антропогенні фактори, антропогенне регулювання, управління, функціонування, динаміка та еволюція агрофітоценозів, інші поняття), теоретико-методологічні настанови, картина світу, теорія – в агрофітоценології знаходяться в стадії становлення та розробок.

Понятійний апарат агрофітоценології в значній мірі екстрапольований чи зкомпільований з фітоценології та синекології, проте недостатньо зрозумілі позиції деяких учених у розумінні агрофітоценозу, поля, сівозміни, агропопуляції та не розвинені уявлення про агроекотоп (Камышев, 1971; Часовенная, 1975; Міркін, 1980; Гродзинский, 1980), не проведена чітка межа між термінами “агрофітоценоз” і “культурфітоценоз”.

У науковій картині світу агрофітоценології ми виділяли такі картини (Шанда, 2013): 1) одношарову таксономічну, що відображає видове різноманіття, співвідношення видів і родин рослинних організмів; 2) популяційну, в якій показаний популяційний склад видів, їхній поліморфізм і роль у агрофітоценозі; 3) багатошарову екологічну, що описує екологічно диференційовані групи та життєві форми; 4) структурно-організаційну, котра дає обриси основних взаємодіючих частин і компонентів; 5) структурно-функціонально-визначаючу взаємозв'язки та залежності агропопуляцій. Ці спеціальні картини можуть бути статичними та динамічними.

Формування в агрофітоценології нового знання пов'язані, з її становленням, пізнавальними ситуаціями появи нового знання (Кримский, 1983): по-перше, коли розкривається в теорії пізнавально-відоме в тих напрямках, які реалізують її використані можливості; по-друге, створенням нової системи інтерпретації та імплікації відомої теорії, що модифікують її в новому напрямку.

Дійсно, розвиток теорії формування понять, класифікаційної техніки в агрофітоценології поставив ряд теоретичних і прикладних проблем, осмислення яких має принципове значення. Тут мала місце стандартна ситуація, коли початок тієї чи іншої науки можуть покласти: 1) методологічний аналіз її вже існуючих гілок; 2) нові підходи до об'єктів суміжних наук або нові наукові факти.

Пряма імплікація методів і стилю мислення фітоценології на нові об'єкти (посіви, насадження, всю рослинність земель, що обробляється) не завжди буває однозначною та достатньо обгрунтованою, що було показане в ряді праць (Миркин, 1980, 1985; Миркин, Ханов, 1970).

Основу теоретико-методологічних настанов, як компонентів теорії агрофітоценології, складають принципи опису та пояснення процесів і явищ у агрофітоценозах.

Принципи дискретності, континуальності, діалектичності, системності цілком правомірно можуть бути використані як логічні засоби для відбору фундаментальних понять, тобто формування нового знання.

Агрофітоценологію можна вважати достатньо обгрунтованою дослідями в галузі рослинництва, землеробства чи експериментальної фітоценології без виходу в практику в експериментальному відношенні, але в теоретичному відношенні таке обгрунтування значно слабше.

В комплексі методів агрофітоценології цілком правомірні фітоценологічні, загальноекологічні (дисциплінарні та міждисциплінарні), загальнонаукові та спеціальні заходи та способи досліджень із землеробства та рослинництва.

У числі експериментальних можна виділити такі методи агрофітоценології: 1) модифікації абіотичних умов (стан едотопу, аеротопу, освітленості); 2) зміни та комбінування біотичних умов (щільність, напрям рядків, строки та способи посіву компонентів, співвідношення компонентів, величини та конфігурації площ живлення); 3) вибіркова зміна стану рослин у процесі вегетації (вибіркові укоси, збирання, підсів компонентів); 4) відчуження частини біомаси.

В переважній більшості випадків експериментальні методи в агрофітоценології близькі до рослинницьких або землеробських; ними передбачались і досягались певні моделі в стані культурних рослин і їхніх угруповань, як ценотичних субодиниць. Проведення

агрофітоценологічного тлумачення дослідів у рослинництві, землеробстві, агрохімії визначається, в першу чергу, широтою підходу та горизонтом бачення того чи іншого явища чи процесу: необхідно знімати фітоценотичні показники та оцінювати варіанти, що тривіально визначаються лише задачами рослинницького плану. Порівняння та аналіз емпіричних фактів виконують пізнавальні, пояснювальні функції з послідовним фіксуванням у вигляді емпіричних, теоретичних знань і розробкою шляхів практичного використання. В практиці агрофітоценології настанови проблемності, пізнавальності, обґрунтованості та системності знань є універсальними критеріями науковості, що фіксуються в теорії. Емпіричні дані в агрофітоценології на рівнях загальнонаукової та міждисциплінарної методології не усвідомлені та не обмірковані в достатній повноті, що безсумнівно затримує її розвиток.

В теорії та методології агрофітоценології, відповідно нашим уявленням, можна виділити такі концепції: системну, термодинамічну, біотехнологічну, стереометричну, біогеохімічну, адаптаціогенезну, еволюційну, агробіогеографічну, кібернетичну тощо.

Системна концепція є визначальною, вона певною мірою перекриває сфери та поля всіх інших і виходить з сутності розуміння системи в загальнонауковій методології, біогеоценології та фітоценології. Системне бачення агрофітоценозів ми викладаємо в окремому розділі.

Термодинамічна концепція пояснює агрофітоценози як відкриті нерівноважні термодинамічні системи з певними рівнями впорядкованості, неупорядкованості та їхніми співвідношеннями. В основі цієї концепції – енергетика агрофітоценозів, як сукупність явищ і процесів одержання, накопичення, перетворення та розсіювання енергії, що підпорядкована основним законам термодинаміки. Рослини, як культурні так і бур'янові сприймають, акумулюють і перетворюють сонячну енергію в енергію хімічних сполук, частина сонячної радіації відбивається рослинами, нагріває їх, агрофітоценоз випромінює інфрачервоні промені в атмосферу та в ґрунт і на сусідні угруповання, набута енергія розсіюється також при транспірації. Вивільнення та розсіювання тепла є однією з форм внутрішньо- та міжагрофітоценотичних відносин.

Біотехнологічна концепція розвиває уявлення про біохімічне різноманіття та індивідуальність агрофітоценозів на основі природних технологій, які властиві рослинам культурної та дикої

флори разом та зокрема по синтезу та ресинтезу органічних і неорганічних сполук у процесах життєдіяльності. Ці технології визначають: 1) масу та якість рослинної продукції, котру планує людина; 2) загальний біохімічний фон або середовище агрофітоценозу, що формується леткими та водорозчинними речовинами, продуктованими культурними рослинами та бур'янами.

Біогеохімічна концепція пояснює роль і функції агрофітоценозів у переміщенні та рухах хімічних елементів, які виносяться рослинами у верхні шари ґрунту, ідуть на побудову їхніх тіл, горизонтально розподіляються при контактуванні кореневих систем за рахунок виділення речовин підземними органами та вимивання їх опадами з надземних частин рослин і решток на поверхні ґрунту.

Стереометрична концепція розвиває погляди на агрофітоценози як особливі рослинні тіла невизначених просторових форм і об'ємів, які мають складні топографічні надземну та підземну поверхні. В межах цієї концепції прослідковується та обговорюється роль орієнтації тіл агрофітоценозів за частинами світу та конфігурація їх та їхніх агроєкотопів.

Адаптаціогенезна концепція визначає агрофітоценози як об'єкти системних пристосувань, спрямованих на забезпечення стійкості завдяки змінам складу, будови, зв'язків, неспадкового поліморфізму, тривалих модифікацій і морфозів.

Генетична концепція розвиває погляди на агрофітоценози як арили первинних еволюційних процесів у бур'янових комплексах з проявами мутацій, генетичним дрейфом, змінами частот генотипів.

Агробіогеографічна концепція описує та класифікує агрофітоценози в межах зональних і планетарних типів землеробства та рослинництва.

Еволюційна концепція агрофітоценології охоплює історичні принципи розвитку агрофітоценозів у ретро- та перспективах, від зародження землеробства до сучасного періоду та осяжного майбутнього.

Кібернетична концепція визначається розумінням агрофітоценозів як специфічних кібернетичних систем з різними рівнями само- та антропоної регуляції, прямих і зворотніх зв'язків у життєдіяльності рослин культурної, дикої флори та реакціях на впливи людини (Агрофітоценологія, 2016).

Сучасна культур- та агрофітоценологія мають невирішені проблеми теоретичного, онто- і гносеологічного змісту, серед яких важливими, на нашу думку, є такі:

1) теоретичні проблеми агрофітоценології: різнорівнева організованість агрофітоценозів, їхній елементно-компонентний аналіз складу, будови, зв'язків; типологія агрофітоценозів на реальній і формалізованій основах; теорія екологічної ніші в двокомплексах агрофітоценозу (культурної та бур'янової флори); адаптаціогенез у агрофітоценозах; агрофітоценотичні популяції в аут- і синекологічному висвітленні; склад бур'янового комплексу в його видовому різноманітті та поліморфізмі;

2) спектри життєдіяльності та життєвості видів, які складають агрофітоценоз; мікроеволюційні явища та процеси в агрофітоценозах і їхні фактори; сучасний ретро- та перспективний аналіз стану та розвитку агрофітоценозів; математичне, кібернетичне та експериментальне моделювання в агрофітоценології; створення агрофітоценологічної інформатики та використання ЕОМ; аналіз агрофітоценозів як двокомплексних нерівнозначних сукупностей рослин з усіма їхніми явищами, процесами, взаємодіями, функціями, розвитку; порівняння вегетуючих і потенційних латентних комплексів за описом.

У якості онтологічних проблем агрофітоценології ми виділяємо: об'єктивно існуюче велике різноманіття агрофітоценозів та складність їхньої організованості; множинність складаючих агрофітоценоз елементів і компонентів; специфічність і неспецифічність явищ і процесів у агрофітоценозах; невизначеність чисельності та співвідношень елементів активного, вегетуючого та латентного (потенційного) комплексів рослин; великі розбіжності та множинність спектрів життєдіяльності та життєвості елементів агропопуляцій бур'янових рослин (Агрофітоценологія, 2016).

Гносеологічні проблеми агрофітоценології ми визначаємо так: об'єктивна обмеженість сучасних знань у агрофітоценології; недостатність і незавершеність існуючих теоретичних побудов; незавершеність основних положень наукової картини світу; розширення та поглиблення теоретизації; актуальність використання принципів невизначеності, доповнювальності, формалізації, аналогій, екстраполяцій у поясненні буття, динаміки, еволюції агрофітоценозів; недиференційованість системи знань у агрофітоценології; недостатня інформативність у теоріях складу,

будови, біорізноманіття; невизначеність принципів агрофітоценотичних індикації та прогнозування; недостатність фактологічного матеріалу для осмислення.

В агрофітоценології, як і у всій біології, сучасна гносеологічна ситуація характеризується зростанням значущості теоретичних методів і засобів дослідження. Онтологічні та гносеологічні аспекти агрофітоценології стосуються загальних проблем взаємодії людини та природи, людської практики. Одним зі специфічних моментів є визначення ролі агрофітоценозів у сучасних ландшафтах і прогнозування їхнього розвитку.

На сучасному етапі в багатьох галузях науки увага до методології, логіки та філософських трактувань, математизації та інтеграції знань, підвищення комплексності досліджень є прямими гносеологічними наслідками загального науково-технічного прогресу. Така ж тенденція накреслюється і в розвитку агрофітоценології, що є прямим підсумком міждисциплінарних зв'язків і впливів (Агрофітоценологія, 2016).

Теорія культур- та агрофітоценології на сучасному етапі знаходиться в стадії формування свого теоретичного базису, котрий представляє зведення загальних настанов для побудови наукової теорії.

Наука, загалом, і її окремі галузі виконують пізнавальну (когнітивну) та практичну (фінальну) функцію, що реалізуються на фоні соціальних умов у керовано-організаційному, техніко-економічному та культурно-світоглядному середовищах (Свириденко, 1988). Культур- та агрофітоценологія, як окремий науковий напрям, не досягла такого самостійного рівня, проте в складі загальної фітоценології і, стосовно, рослинництва та землеробства досить обґрунтовано можна ставити проблеми реалізації її таких загальнонаукових функцій як культурно-світоглядної, безпосередньої продуктивної сили, що визначають різноманітні соціальні проблеми.

Фітоценологія, культурфітоценологія, агрофітоценологія, рослинництво, луківництво, лісівництво, квітникарство, паркова справа безпосередньо пов'язані з глобальними еколого-географічними та соціально-політичними проблемами.

У сучасному теоретичному базисі культур- та агрофітоценології пізнання, матеріальність, діалектичність, динамічність,

стохастичність практично є очевидними, проте системність ще недостатньо обґрунтована.

Системне розуміння агрофітоценозів являє одну зі складних проблем. Вона лежить у ряді методологічних фітоценологічних розробок і може бути виділена в якості окремого розділу як методології, так і теорії агрофітоценології у відповідності до загально-наукової значущості системного підходу та встановлення міждисциплінарних зв'язків з культурбіогеоценологією, землеробством, рослинництвом, лісівництвом.

Загалом, теорія культур- і агрофітоценології потребують розширення, поглиблення та повного розчленування на основі загальнонаукової та конкретно наукової методології.

Основи концепції та контури наукової картини світу в цих галузях фітоценології, мають бути уточнені та деталізовані з подальшим розширенням та осмисленням категоріального апарату.

Вихід культурфітоценології та агрофітоценології в практику степового лісознавства та землеробства є особливо актуальною проблемою в період крупних соціальних зрушень господарювання на землі, перегляду землеустрою та зеленого будівництва на екологічних основах.

1.2. Культур- та агрофітоценоз: генеза поняття, ознаки, структура, функції

Проблема встановлення фітоценотичної природи рослинності оброблюваних людиною земель виникла в процесі формування уявлень про будову рослинного покриву Землі. Істотну значущість для вирішенні цієї проблеми мали праці В.М. Сукачова (1928, 1934, 1949, 1954).

В.М. Сукачов (1928, 1967) визначав фітоценоз як будь-яку сукупність рослин, що знаходяться на одній ділянці території, яка характеризується їх взаємовідносинами між собою і з умовами місцезростання або як будь-яке угруповання рослин на відомій відстані, однорідне за своїм складом, структурою та будовою, яке відрізняється характерними взаємовідносинами як між рослинами, так і між ними та середовищем. Він вважав, що це поняття можна пристосовувати і до культурної рослинності. Обґрунтуванням цього

положення є те, що єдиною і достатньою ознакою будь-якого фітоценозу є наявність певних взаємодій між рослинами та між ними і середовищем (Сукачов, 1975). В цій роботі акцентовано увагу на існуванні взаємних впливів у природі та наявності у фітоценозі певної, властивої лише йому, особливої системи взаємодій. Взаємовпливи можуть бути дуже різними, але в межах фітоценозу вони утворюють певну систему. Основними специфічними якостями кожного фітоценозу, як зазначав В.М. Сукачов (1975), є певний характер взаємовідношень між рослинами та особливості фітосфери, яку вони утворюють, що в свою чергу залежить від видового складу спільки, екологічних якостей рослин, котрі складають її, їх розміщення в фітоценозі, якостей первинних факторів середовища і взаємовідносин останніх з рослинністю.

За В.М. Сукачовим (1954) фітоценоз охоплює всі рослинні організми, які присутні на даній ділянці території, включаючи вищі та нижчі рослини. Він підкреслював необхідність розрізняти фітоценози природної рослинності (натурфітоценози), культурфітоценози (термін Ю.П. Бялловича) і, як їх частковий випадок, - агрофітоценози (термін Б.М. Козо-Полянського).

В.М. Сукачов завжди був і залишався послідовним у твердженні фітоценотичної організованості рослинності тих земель, де людина вирощує рослини для своїх практичних цілей (Сукачов, 1934; 1949; 1954; 1967).

Сутність фітоценозу визначена В.В. Альохіним (1935) в таких ознаках як історичність, екологічні умови, взаємодія видів, будова, здатність до відновлення та дії на середовище не притаманна за В.М. Сукачовим (1956) культурним фітоценозам лише в історичності і здатності до відновлення. Хоча історичність мало прийнятлива і до багатьох природних, відносно молодих фітоценозів, а здатністю до відновлення не завжди володіють і природні фітоценози.

За А.Г. Вороновим (1963), М.В. Марковим (1968) в суті рослинного угруповання С.І. Коржинський, Г.Ф. Морозов, В.М. Сукачов, Б.О. Биков, П.Д. Ярошенко, І. Браун-Бланке, Р. Кнапп виділяють взаємовідношення організмів між собою та між ними і середовищем. М.В. Марков (1962) визначав фітоценоз як сукупність рослинних організмів, що живуть сумісно на одній і тій же території та пов'язані між собою складними взаємовідношеннями. Для фітоценозів характерні видовий склад, будова чи особливості розміщення компонентів в просторі та часі, умови існування.

О.П. Шенніков (1964, с. 12) визначає фітоценоз як будь-яке конкретне угруповання рослин, в межах простору, який воно займає, відносно однорідне за зовнішністю, флористичною будовою, умовами існування і яке характеризується відносно однаковою системою взаємовідношень між рослинами і середовищем проживання. Потім, там же (с. 37) О.П. Шенніков вказує, що фітоценоз слід розглядати як закономірно організовану сполуку рослин, котра виникла та існує в складному процесі взаємодії геологічних і культурно-історичних факторів, природи рослин, факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, взаємодії рослин з ними та одна з одною.

В.І. Василевич (1983), звертає увагу на те, що у фітоценозі взаємовідношення не обумовлюють просторову однорідність і межі тому фітоценоз це не система взаємодіючих видів, а будь-який контур рослинності мезомасштабу, всередині якого не можна провести ніякої межі по параметрам рослинності.

Фітоценоз як умовно відмежовану ділянку фітоценотичного континууму, відносно однорідний контур рослинності, сукупність популяцій рослин, пов'язаних умовами місцезнаходження і взаємовідношеннями в межах більш або менш однорідного комплексу факторів середовища (екотопу) розуміють В.М. Міркін, Г.С. Розенберг (1978, 1983).

Розроблена А.Д. Фурсаєвим, С.С. Хохловим (Марков, 1962) класифікація передбачає існування таких фітоценозів: 1) незаймані - не постраждали від впливу людини; 2) природні, мало змінені людиною; 3) окультурені, видозмінені людиною в тій чи іншій мірі (природні луки і ліси, де змінена структура та видовий склад); 4) напівкультурні, створені людиною свідомо, на місці корінним чином змінених природних фітоценозів, але не регульовані постійно і мало контрольовані (сіяні луки, штучні лісові насадження); 5) культурні фітоценози, створені та постійно регульовані людиною (сади, сіяння, посадка польових, городних та інших культур) гомо- з одного виду, гетерофітні – декілька видів.

Розуміння достатньої вираженості основних ознак фітоценозів (взаємний вплив рослин один на одного, взаємовплив з середовищем) у посівах культурних рослин дозволило Т.А. Работнову (1983) віднести їх до особливої групи рослинних угруповань - агрофітоценозів, які більш просто організовані, ніж більшість фітоценозів, що виникли природним шляхом. В широкому

розумінні окультурені, напівкультурні та культурні фітоценози є культурфітоценозами, які розмежовують за рівнем культури, головним чином регулюванням людиною.

Е. Мартоні (за А.Г. Вороновим, 1963) виділяє такі типи культурних фітоценозів: 1) однорічні сіяння і посадка рослин (одновидові); 2) одновидові багаторічні сіяння рослин; 3) однорічні травосуміші; 4) багаторічні травосуміші; 5) плантації та сади одновидові; 6) змішані плантаційні деревно-чагарникові та деревно-трав'яністі насадження.

А.Г. Воронов (1963) звертає увагу на те, що до складу культурних фітоценозів входять бур'янові рослини. Всі ці визначення, як такі що виходять з дискретності та континуальності рослинного покриву, не заперечують доцільності визначення понять “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз”.

Таким чином, уявлення про природні рослинні угруповання важливі для засвоєння понять “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз”.

Фітоценотична сутність рослинних угруповань, створюваних людиною, визнавалася чи ставилася під сумнів багатьма вченими майже одночасно з розвитком фітоценології (Бяллович, 1936, 1939; Камышев, 1939).

Обґрунтування поняття «культурфітоценоз» і започаткування розвитку культурфітоценології здійснене Ю.П. Бялловичем (1936, 1939) виходячи з порівняльного осмислення ознак і властивостей природно і антропо формованої рослинності, на достатньо широко аргументованих основах дає можливість М.С. Камишеву (1939) так само обґрунтовано довести, що посіви культурних рослин є своєрідними рослинними угрупованнями або агрофітоценозами (як це вважав Б.М. Козо-Полянський) (Шанда, 2013).

Ю.П. Бяллович (1936) визначав культурфітоценоз як культуру рослин і сукупність, яка характеризується певними взаєминами рослин між собою, з середовищем та на яку накладаються реакції ландшафту та комплекси цілеспрямованих рослинницьких заходів людини. Таке визначення охоплює як чагарниково-деревні, так і трав'яні рослинні угруповання, що формує, контролює і регулює людина. Серед особливостей культурфітоценозів Ю.П. Бяллович (1936) виділяв антропогенність, анізотропність, історичність і не дивлячись на невизначеність ролі бур'янів, угруповання, що утворюються в рослинництві та лісівництві, вважав культурфітоценозами. Деревні породи (там же) він поділяє на такі

цільові групи: А. Продукційні культури: а) деревинні; б) технічні; в) харчові; Б. Пертиненційні: г) меліоративні; д) санітаивні; е) декоративні. В цілому ним виокремлюються: І. Нерегульовані культурфітоценози: 1) інтерплантні – рослина тільки укорінена людиною в природний фітоценоз, але подальшого догляду за нею немає; 2) суплантні – перед посадкою рослини людина звільняє для неї місце, але подальшого догляду за фітоценозом не проводить. ІІ. Регульовані. А. Біорегульовані: 1) інтерплантні – прямого догляду немає, але забезпечується вплив на біотичні фактори (видалення бур'янів, боротьба з шкідниками); 2) суплантні – відбувається догляд за рослинами, але немає догляду за ґрунтом. Б. Педорегульовані – відбувається догляд за ґрунтом. В. Педокліматорегульовані – впродовж розвитку фітоценозу відбувається вплив людини на клімат і ґрунтові фактори. Виділяють також ландшафтноіндепендні культурфітоценози – людина створює ґрундове і кліматичне середовище зовсім відмінне від зонального для даної місцевості (тепліця).

Серед властивостей культурних фітоценозів О.П. Шенніков (1951, 1964), виділяв закономірності розміщення, формування, життя та змін, що пов'язані з діями людини.

Культурна рослинність за О.П. Шенніковим (1951) складається з фітоценозів і є результатом доцільно організованого і керованого розведення та дії. До культурної рослинності О.П. Шенніков (1964) відносив і природну рослинність, якщо вона перебудована та організована у відповідності з вимогами культури. Як природній, так і культурний рослинності властиві такі істотні ознаки рослинного угруповання як закономірність складу та будови, наявність впливу одних рослин на середовище других, залежність від середовища та впливу на середовище властиві.

Культурна рослинність, за О.П. Шенніковим (1951, 1964), характеризується в першу чергу доцільною організованістю посівів і посадок, керованістю, максимальним звільненням від впливу стихійних природних факторів. Рослинність тим культурніше, чим повніше усунений вплив на неї некерованих стихійних випадкових факторів та недоцільних антропогенних дій, чим менше в ній домішок некорисних або шкідливих рослин, чим більше поліпшені культивовані рослини, тим менше взаємне пригнічення та передчасна смертність серед них. Також, О.П. Шенніков (1964) вважав, що чим культурніше угруповання, тим повніше воно

використовує середовище і забезпечує максимум цінної для людини продукції. Відсутність бур'янових рослин, підвищена продуктивність, селекційний проробіток культурних рослин, на думку О.П. Шеннікова є відносними ознаками культурних фітоценозів.

Ідентичність понять “штучний фітоценоз” і “культурфітоценоз” визнається багатьма авторами (Бельгард, Марков, 1987) і пояснює створювані людиною посіви та насадження як імітуючі (предметні) моделі існуючих рослинних угруповань (Шанда, 2013).

Штучні фітоценози можуть створюватися людиною з рослин дикої та культурної рослинності, яка частково або цілком знищується чи залишається в існуючому вигляді. Поєднання умов формування і розвитку штучних угруповань різноманітні.

На нашу думку, доцільним є розмежування штучних, тобто створених людиною угруповань, в залежності від їх подальшої регуляції та використання. Власне, штучними є природні та створювані лісові насадження, котрі ущільнюються, пасовища, які потім не регулюються людиною і спонтанно розвиваються. Культурфітоценозами є штучні угруповання, які створені на тому чи іншому рівні культури, тобто культивування рослин.

Таке культивування може визначатися: а) постійним і жорстким контролем за станом рослин, з регуляцією їх відтворення, зросту, розвитку, накопичення біомаси; б) різними періодичними регулюючими засобами, з метою підтримки такого стану, який відповідає цілям утворення культурфітоценозу.

Ступінь упорядкованості рослин у штучних угрупованнях залежить від способу та щільності їх посіву і посадки і може порушуватися внаслідок: 1) мозаїчності едатопу; 2) просторової неоднорідності екологічних умов; 3) некерованого обнасення або спонтанного вегетативного розвитку впроваджуваних людиною рослин; 4) некерованого розвитку бур'янів.

Не тільки створення, але й підтримання культурфітоценозу в стані, який відповідає ідеалам людини, потребує значних зусиль. Культури багаторічних і, особливо, деревних рослин у більшості випадків пов'язані з особливим контролюючим та результируючим впливом людини до того періоду, коли культурні або висаджувані дикоростучі рослини будуть здатні створювати свою фітосферу і протистояти конкурентним та іншим впливам небажаних людині видів і, особливо, бур'янів (Шанда, 2013).

Всім культурфітоценозам властива історичність, пов'язана з трофічною спеціалізацією тварин, біохімічною спеціалізацією мікроорганізмів, різноманітною коеволюцією бур'янів на фоні культурних рослин. Культура (обробіток) є способом і результатом людської діяльності (Тайлор, 1989), на відміну від того, що вже існує в природі. Однак, не тільки угруповання культурних рослин, але й зарості бур'янів, можна вважати продуктом культури. Еволюція флори, від антропофілії та синантропізації, потім була виражена у висхідній спільності та найдавнішій сполученості культурних і бур'янових рослин.

Фітоценоз або угруповання, які культивуються Г.О. Часовенна (1967, 1975) визначає як в тій чи іншій мірі цілеспрямоване і регульоване людиною сполучення рослин одного або різних видів, що ростуть на конкретній, відносно однорідній ділянці, знаходяться в тісних взаємовідносинах одна з одною і з середовищем цієї ділянки і характеризується однорідним складом та будовою. В цьому визначенні не акцентовано на культивуванні саме культурних рослин, а допускається включення і дикоростучих, обробіток яких належить до поняття культури, що особливо розповсюджене в практиці лісорозведення і лісівництва.

У змісті термінів “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз” закладено визнання фітоценологічної природи рослинності землі, яку обробляє людина, і певні особливості, які мають принципову значимість. Якщо в понятті “культурфітоценоз” закладене визначення фітоценозу на основі визначеної культури рослин, то в понятті “агрофітоценоз” допускається широка трактовка: по-перше, в розумінні культури, тобто власне культурфітоценозу, на основі культурних рослин, об'єктів рослинництва, овочівництва, луківництва, плодівництва, виноградарства; по-друге, в розумінні визначення угруповань бур'янів, котрі характеризують кожний конкретний агроєкотоп, тобто екотоп земель, що обробляються, займаються під посіви, насадження і контролюються людиною з метою отримання рослинної продукції (Шанда, 2013).

Принципова єдність сутності культурфітоценозів і агрофітоценозів дозволяє розглядати їх як антропо створювані, регульовані та по-різному контрольовані складові підсистеми сучасного ландшафту (Шанда, 2006). Культурфітоценози формуються на базі одного, двох чи декількох видів. Видова

різноманітність рослин, що культивуються, визначає більш повне використання середовища культурфітоценозу.

В.Л. Комаров (1935) писав, що людство випадково зупинилося на певних прийомах рослинництва, майбутнє за полікультурами головним чином в посівах, тому що для створення лісових масивів і, особливо, лісових смуг, парків, скверів завжди використовувались види, не лише в екологічних, але й в меліоративних і естетичних цілях. Між культурфітоценозами різних типів, є істотні розбіжності, які пов'язані з їх екологічною роллю, складом, будовою, взаємодією з середовищем і зсередини самого культурфітоценозу, антропогенним регулюванням.

Культурфітоценози і агрофітоценози є антропо формованими і регульованими аналогами природних рослинних угруповань, трансформуючих і акумулюючих сонячну енергію, а також полями біогенної міграції елементів, яка набуває специфічний та нециклічний характер у залежності від рівня вилучення людиною первинної продукції, внесення органічних і неорганічних добрив, використання біологічно активних речовин.

Агрофітоценоз загалом можна розглядати як сукупність двох нерівноцінних і нерівнозначних частин-комплексів культурних і бур'янових рослин.

Культурні рослини, представлені в агрофітоценозі одним сортом чи гібридом (зрідка двома чи більше) відзначаються відносною рівністю морфологічних, продукційних інших показників. Комплексу бур'янової рослинності властивими є невизначено великі розбіжності елементів, їхні множини, різноякісність за показниками життєдіяльності, життєвості, темпів росту та розвитку, адаптованості, продуктивності в межах видів і популяцій, а також гетерогенність і поліморфізм. Природно агрофітоценоз функціонує як одне ціле на фоні специфічних ознак і властивостей цих комплексів і регуляторної діяльності людини.

Бур'янові та культурні рослини взаємодіють, взаємопроникають, взаємодіють у травостанах, розвиваються на ґрунті з безліччю насіння бур'янів, які постійно поповнюють їхній надземний вегетуючий комплекс. Регулююча діяльність людини блокує бур'яни для створення оптимальних умов росту та розвитку культурних рослин у межах своїх можливостей. Підсилення винищувальних заходів людини сприяє відбору бур'янових форм зі швидкими темпами росту, розвитку та прискореної дисемінації. При

цьому нестигле насіння бур'янів досягає на поверхні ґрунту або в ньому, що є ефективним еколого-автоматичним процесом забезпечення утримання бур'янами своїх екологічних позицій і множинності потомства.

В теорії агрофітоценозу наукову картину світу (Шанда, 2013) можна подати фрагментарно у вигляді статичних і динамічних часткових спеціальних картин: 1) одношарової таксономічної, що відображає видову різноманітність, співвідношення родин і видів; 2) популяційної, в якій визначається популяційний склад видів, їхній поліморфізм і ценотична значущість; 3) багатшарової екологічної, котра описує екологічно, ценотично диференційовані групи та життєві форми; 4) структурно-організаційної, що дає характеристики і організованість основних компонентів і частин; 5) структурно-функціональної, в якій визначені взаємозв'язки, взаємодії, взаємозалежності на рівні агропопуляцій, між ними та міжфітоценотичних впливів.

Відзначимо також, що на таких же засадах можна паралельно будувати систему теоретичних уявлень про культурфітоценози.

Уявлення про системи як відмежовані множини взаємопов'язаних елементів є основоположним у системному розумінні культур- та агрофітоценозів, складну функціональну сіть, яких формують насамперед бур'янові рослини і культурні рослини, як елементи унітарної та модулярної природи що перебувають у складних взаємовідношеннях.

В аргументації системного розуміння культур- та агрофітоценозів суттєвим є аналіз основних атрибутів систем за В.М. Садовським (1984) та виділення ним у групі ознак внутрішньої будови системи, структури, організованості, підсистеми, елементів, множин, відношень, властивостей, взаємодій, каналів зв'язку тощо. Структура, пояснювана в загальнонауковій методології як склад, будова та зв'язки, організованість та їхній стан у кожний, певний момент повністю відповідає розумінню культур- та агрофітоценозу та суті екологічних досліджень.

Структура культур- та агрофітоценозу, як закон зв'язку, на фоні регулятивної діяльності людини, виражається, за нашими уявленнями, наступними закономірностями: 1) кожен тип зв'язку визначає існування елементарних ланок і ланцюгів, утворюючих єдину мережу; 2) структура завжди є багатшаровою, включає супідрядні структури, тому що зв'язки елементів багатотипні та

багатоканальні; 3) зв'язки елементів можуть бути прямі та непрямі, тобто багатоступінчасті, обумовлені проміжними елементами або ланками; 4) проміжні елементи або ланки можуть бути активними, такими, що спотворюють, підсилюють чи послаблюють дію одного елемента на інший, або нейтральними; 5) кожен тип структури відрізняється вибірковою взаємодією та вибіркоvim реагуванням елементів; 6) загальні зв'язки та загальна обумовленість виявляються в конкретних формах взаємозв'язків і взаємодій; 7) існує множинність форм зв'язків, які визначаються видовою специфічністю і неспецифічними особливостями організмів; 8) є специфічні та неспецифічні зв'язки; 9) існують ізоморфічні й неізоморфічні зв'язки, адекватне і неадекватне реагування.

Організованість культур- та агрофітоценозу ми уявляємо також як явище упорядкованості елементів і частин, а організацію – як процес формування структури, іншими словами, це структура в русі до упорядкованості. Організованість забезпечується зв'язками різноманітних функцій рослин.

Підсистемами культур- та агрофітоценозу є культивована та бур'янова рослинність, вегетуюча та латентна, функціонально активна та неактивна в кожний певний момент існування (Євтушенко, 2004).

Культур- та агрофітоценозам, як системам, властива форма складності, яка включає: 1) різноманітність зв'язків і відношень між рівнями організованості; 2) різноманітність зв'язків і відношень між підсистемами всередині рівнів; 3) різноманітність особливостей статичної будови (складність структур функціонування і поведінки).

Упорядкованість в культур- та агрофітоценозах визначається: 1) способом посіву чи посадки культурних рослин; 2) характером розміщення бур'янових рослин (типи розподілу особин агропопуляцій), пов'язаними з агроєкоотопом і регулюючим впливом людини; 3) особливостями росту і розвитку рослин усіх агропопуляцій, включаючи культурні рослини.

Всі культур- та агрофітоценози є відкритими системами з різними проявами цілісності і сумативності, нероздільністю надземної і підземної частин. Індикаторні і реальні агрофітоценози є складними, а багаторічні агрофітоценози та культурбіогеоценози можна віднести до розряду дуже складних систем. Показниками цілісності є утворення і збереження специфічного загального й біохімічного середовища, обмін елементами мінерального живлення

в ґрунтовому середовищі. Сумативність будови культур- та агрофітоценозів як систем може характеризуватися неконтрольованою появою та розвитком бур'янових рослин, проявом локальних змін розвитку та росту рослин залежних від мозаїчності едотопу, зовнішніх впливів, розходження морфофізіологічних особливостей рослин крайових і серединних зон, оптимально і не оптимально функціонуючих.

Для культур- та агрофітоценозів, як систем, характерні динамічна і генезисна (еволюційна) складність, до якої належить різноманітність стадій, фаз, етапів, рівнів розвитку та станів, які можуть змінюватись не лише в часі, а й у просторі, який диференціюється і варіює на фоні всіх агроекологічних умов у сезонному, річному та віковому масштабах.

Складність культур- та агрофітоценозів, як відмежованої сукупності рослинних організмів, які утворюють його систему з різними рівнями цілісності та сумативності може аналізуватися з різних позицій наукового бачення і забезпечувати формування сумарних і фрагментарних наукових картин світу в культур- та агрофітоценології (Шанда, 2013). Як цілісність так і сумативність систем має розглядатися у функціональному плані взаємообумовленого існування рослин між собою та з агроекотопічними умовами, котрі включають комплекси антропої діяльності (механічна обробка ґрунту та внесення добрив, підбір, культивування рослин, сівозміни, заходи захисту рослин від шкідників і хвороб, зрошення, осушення, регулювання мікроклімату тощо).

Функції культур- та агрофітоценозу проявляються в першозначному паралелізмі з біогеоценотичними, що в глобальному масштабі за В.І. Вернадським (1926) імітують функціональну значущість живої речовини в її різних проявах (Шанда, Ворошилова, 2015).

Функціональна роль культурфітоценозів, визначена Ю.П. Бялловичем (1936, 1939) з позицій сучасного екологічного мислення, має бути доповнена їхньою значущістю в сітьовій організованості та функціонуванні ландшафтів, у збереженні і збагаченні їхніх еко-, цено-, і генофондів, особливо в степовій зоні (Шанда, 2013).

У культур- та агрофітоценозах проявляється достатньо широко, відповідно їхній визначальній ролі і реалізується широкий спектр

функцій: енергетична (продукційна), яка визначається фотосинтетичною активністю рослин; метаболічна, яка характеризується всією сукупністю обмінних процесів у організмах і між ними, виділенням речовин у середовище існування та є одним з проявів середовищотвірної ролі та регуляції газового, водного, теплового, променевого, вітрового режимів тощо; концентраторна пов'язана з концентрацією в тілах рослин різних неорганічних і органічних сполук неоднакової біологічної активності; деструктивна – руйнування і розкладання різних сполук виділюваних рослинами, а також нейтралізація ними спор фітопатогенних грибів, чужородного пилку, бактерій і вірусів, що може мати як позитивний так і негативний вплив на будь-яке рослинне угруповання, в тому числі на культур- і агрофітоценози та призводити до ґрунтовтомлення культурних рослин (буряко-, льоно-, соняшниковтомлення тощо) при накопиченні специфічних біологічно активних і неактивних речовин, які властиві певному виду рослин у ґрунті, а в бур'янових, інших угрупованнях рослин дикої флори викликати їхню пряму деструкцію або сукцесію (алелопатичну в цьому випадку); транспортна, що характеризує переміщення речовин всередині за рахунок видільних і поглинальних властивостей рослин; видільна, яка визначається інтеграцією видільних функцій рослин і створенням внутрішнього біохімічного середовища; поглинальна, що позначена явищами та процесами поглинання випромінювань різної природи, в тому числі сонячної радіації та полів різної природи, речовин, вологи, хімічних елементів; біогеохімічна, яка виявляється у переміщенні хімічних елементів ґрунтів та підґрунтів, у їхній вертикальній і горизонтальній міграції.

Екологічно всі культурфітоценози та агрофітоценози виконують біокліматичну та продукційну функції переважно на рівні більш високому, ніж фітоценози природної рослинності, відповідно більш високій утилізації фотосинтетично активної радіації багатьма високопродуктивними сортами та гібридами.

Енергетичні функції культурфітоценозів і агрофітоценозів реалізуються не тільки у фотосинтезі, але й у трофічних ланцюгах і мережах (сітях), які вони забезпечують на основі автотрофних рослин.

Культурфітоценози і агрофітоценози являють собою життєвий простір і резервати культурних та бур'янових (небажаних людині)

видів рослин, організмів дикої фауни, грибів і мікроорганізмів. У регуляції, формуванні цих угруповань (складу, росту та розвитку організмів) їхня еволюція не лише керується людиною, але й реалізується спонтанно. Різноманітна екологічна значущість агрофітоценозів різко змінюється протягом вегетації, в залежності від стану рослинності чи її зведення (збирання) чи утримання полів у паровому стані.

Культурфітоценози та агрофітоценози: 1) беруть участь у обмінних процесах із сусідніми угрупованнями, пов'язаних з рухом газів, аерозолів, твердих часток (пилу), водорозчинних сполук, організмів, їхніх зачатків чи залишків; 2) як механічні бар'єри чи перепони в рухові атмосфери можуть виступати в ролі депо (накопичувачів) речовин, організмів чи еманаційних утворень, які є значущими в циклічних і нециклічних процесах сучасних ландшафтів; 3) можуть замінювати чи замінили природні фітоценози, тому що діяльність людини призвела до диференціації топо-, орографічних, едафічних умов, створила просторові перепони (шляхи, канали, трубопроводи, лісосмуги), які викликають наступну дивергенцію екотопів, характеристика яких можлива на основі принципів деталізації лісового екотопу (Травлев, 1973); 4) відіграють роль у формуванні мозаїчності біосфери в зональному та екстразональному відношеннях, у збільшенні продуктивності рослинного покриву на основі селекційних сортів і гібридів.

Біологічна роль агрофітоценозів багато в чому визначається екологічною значущістю землеробства і рослинництва. Агрофітоценози є сферою виявлення творчих здібностей людини, як екологічного фактору та як мислячої істоти. Становлення і розвиток агрофітоценозів має коріння в глибокій давнині, воно пов'язане з розвитком усієї цивілізації та є ілюстрацією розвитку людського пізнання. В агрофітоценозах виявляються гомеостатичні механізми ландшафту. Вони являють собою арени: 1) взаємодії культурної та небажаної людини рослинності; 2) мікроеволюційних явищ. Вони є просторами: 1) акумуляції сонячної енергії культурними та дикоростучими рослинами; 2) зосередження та спеціалізації шкідників і патогенів культурних рослин.

Агрофітоценозам властива агрофітоценотична експансія або агроценохорія, тобто поширення за свої межі шляхом переміщення зачатків і насіння в сусідні угруповання.

Здатність бур'янів певних видів специфічно концентрувати в своєму тілі макро- та мікроелементи може бути вжита для збагачення поверхневого шару ґрунту при використанні бур'янів як зеленого добрива шляхом їхньої поверхневої заробки в ґрунт при створенні на короткий період заростей бур'янів або так званого «зеленого» пару.

Агрофітоценози сприяють збільшенню зонального видового різноманіття рослинного покриву при загальному скороченні видового складу та площ дикої флори в степовій зоні, вони є просторами періодичного оголення ґрунтового покриву, тобто зміна культур має характер катастрофічного зведення рослинності (сукцесії).

Агрофітоценози сприяють посиленню процесів вивітрювання та ерозії ґрунтів, формуванню особливих типів рослин культурної та дикої флори, еволюції інших організмів, забезпечують збереження багаторічних форм рослин, зміни видового складу біокомплексів і формування особливих біогеоценозів – культурбіогеоценозів і агробіогеоценозів, змінюють екооточні та інші екологічні зв'язки (Шапиро, 1984).

Біологічна роль агрофітоценозів визначається екологічною значущістю землеробства та рослинництва. Становлення та розвиток агрофітоценозів сягає в глибоку давнину, воно пов'язане з розвитком всієї цивілізації, є ілюстрацією розвитку людського пізнання, сферою прояву творчих здібностей людини як біологічного виду та істоти, що мислить. Агрофітоценози є зоною взаємодії культурної та небажаної людини рослинності (бур'янів), ареною мікроеволюційних явищ та простором: 1) акумуляції сонячної енергії культурними та дикорослими видами; 2) зосередження та спеціалізації шкідників і патогенів культурних рослин (Агрофітоценологія, 2016).

Таким чином, екологічна значущість культурфітоценозів має об'єктивний і суб'єктивний вираз. Суб'єктивний підхід добре виражений Ю.П. Бялловичем (1936) у визначенні типів культурфітоценозів, їхнього цільового призначення, проте їхні продукційна та сануюча значущість можуть бути сумісними. Об'єктивно всі культурфітоценози є аналогами природних угруповань, які трансформують і акумулюють сонячну енергію, а також полями біогенної міграції елементів, яка набуває специфічного нециклічного характеру в залежності від рівня вилучення людиною первинної продукції, внесення органічних і мінеральних добрив, використання біологічно активних речовин.

Теорія структури та типології лісових культурфітоценозів (штучних лісів) степової зони були започатковані О.Л. Бельгардом (1960) у якості одного з сутнісних розділів степового лісознавства і практичного лісівництва (Шанда 2013).

Дослідження культурфітоценозів і агрофітоценозів у науково-теоретичному та методологічному обґрунтуванні селекції, лісорозведення, рослинництва та землеробства розширює межі пізнання, розкриває: 1) нові особливості взаємодії людини та природи; 2) закономірності структури, функціонування та еволюції живої природи; 3) загальні та специфічні риси екологічних систем різних рангів і типів; 4) принципи шляхи управління продукційними та іншими процесами в екосистемах на благо людському суспільству (Агрофітоценологія, 2016).

1.3. Деякі аспекти теорії розвитку та динаміки рослинних угруповань

Спроби вирішити парадокс розвитку проходять крізь всю історію філософської думки, людського інтелекту загалом. Це питання є другим, після питання про сутність буття, “каменем спотикання” для людського інтелекту. Незважаючи на велику кількість наукових праць та значні досягнення в області обґрунтування теоретичних основ розвитку, й натеper сутність його залишається до кінця не визначеною. Відсутність єдиного універсального підходу та суперечливість деяких визначень поняття “розвиток” є широким полем подальших ґрунтовних досліджень з метою створення уніфікованого теоретичного підґрунття, побудованого з урахуванням багатоаспектності та багатогранності розвитку.

Безкомпромісна гострота, глибина та універсальний характер проблеми розвитку, концентрація об'єктивних труднощів у пізнанні сутності “парадоксу розвитку” ініціюють різноспрямовані дослідження цього феномену матеріальної та духовної реальності, людського буття, життя, Всесвіту. Сьогодні існує велика кількість досліджень, як вітчизняних так і зарубіжних вчених, присвячених визначенню сутності поняття “розвиток”. Наукові підходи до

загальнотеоретичного обґрунтування цієї категорії є досить різноманітними (табл. 1.3.1). Проте, як зазначає В.І. Шанда (2013), більшість з них не є альтернативними і загалом окреслюють поняття прогресу та регресу в біології, а застосовність їх до екосистем залишається проблематичною.

Ідея та парадокс розвитку почали обговорюватися ще в античній філософії. Класичне формулювання парадоксу розвитку, висловленого давньоіндійським філософом-буддистом Нагарджуна, наводить О.С. Богомолів (1970):

«Абсолютно немає речей, ніде та ніяких, котрі виникають (заново),
 Будь-то з самих себе, або з не-себе, або з обох, або випадково...
 Ані не-сущє, ні сущє не можуть мати причини.
 Ібо якщо це не-сущє, то чого причина? Якщо ж сущє, то навіщо причина?
 Ні у будь-якій з окремих причин, ані у всіх них разом
 Не міститися (передбачуваний) результат.
 Як же можна здобути з них те, що ніколи в них не існувало?»

Таблиця 1.3.1

Тлумачення поняття «розвиток»

Автори [джерело]	Визначення поняття «розвиток»
1	2
Словник сучасної філософії (1995)	Філософська категорія, що виражає процес руху, зміну цілісних систем. До найбільш характерних рис даного процесу належать: якісне виникнення нового об'єкту (чи його стану), спрямованість, необоротність, закономірність, єдність кількісних і якісних змін, взаємозв'язок прогресу та регресу, суперечливість, циклічність (спіралевидність форми), розгортання у часі. Даний процес є саморозвитком оскільки основним джерелом розвитку виступають внутрішні протиріччя
Філософський енциклопедичний словник (1983)	Розгорнутий у часі процес кількісних та якісних змін, поступальний рух, еволюція, перехід від одного стану до іншого. Здатність до розвитку становить одну з загальних властивостей матерії.

1	2
	Істотною характеристикою процесів розвитку є час: по-перше, будь-який розвиток здійснюється у реальному часі, по-друге, тільки часовий фактор виявляє спрямованість розвитку
Ожогов (1998)	Процес закономірних змін, переходу з одного стану в інший, більш досконалий; перехід від старого якісного стану до нового, від простого до складного, від нижчого до вищого
Енциклопедія "Вікіпедія"	Процес досягнення раніше недосяжного результату. Незворотні, спрямовані та закономірні зміни матеріальних та ідеальних об'єктів внаслідок чого виникає їх новий якісний стан, що ґрунтується на виникненні, трансформації або зникненні елементів та зв'язків об'єктів
Ансофф І. (2005)	Питання не стільки того, що є, скільки того, що може бути зроблено з тим, що є. Це складний і суперечливий процес, під час якого система збільшує свої можливості із задоволення потреб її елементів та інших систем, котрі перебувають у зовнішньому середовищі стосовно неї
Фролов І.Т. (1991)	Закономірна, спрямована якісна зміна матеріальних та ідеальних об'єктів, у якій можуть переплітатися тенденції
Мельник Л.Г. (2003)	Незворотна, спрямована, закономірна зміна системи на основі реалізації внутрішньо притаманних їй механізмів самоорганізації. Основними властивостями розвитку є незворотність, спрямованість, закономірність, впорядкованість та активна роль внутрішніх механізмів самоорганізації
Южаков В.К. (1981)	Упорядкована послідовність змін до прояву нової якості
Югай Г.А. (1985)	Розвиток системи від нижчого до вищого у вигляді спіралі, де кожний виток відзначається взаємопереходом, взаємодією суперечностей у вигляді початку та результату розвитку
Капіца С.П. (2004)	Розвиток – це еволюція системи, що самоорганізується і розглядати її потрібно виходячи з ідей синергетики

1	2
Сукачов В.М. (1967, 1972)	Зміни, що є наслідком суперечних процесів, що протікають всередині самого явища. Розвиток – це саморух усього суцього, джерелом, рушійною силою якого є боротьба внутрішніх суперечностей, протилежних тенденцій, властивих даному явищу. Концепція розвитку як саморуху дає ключ до пояснення «стрибків», «перетворення на протилежність», знищення старого та виникнення нового
Василевич В.І. (1983)	Будь-яка суттєва зміна параметрів угруповання – це виникнення нового угруповання, а отже, розвиток
Мазинг В.В. (1970)	Історичний процес формування певної форми організації живого
Реймерс Н.Ф. (1991)	Незворотній, закономірно спрямований процес тісно пов'язаних кількісних та якісних змін в межах усього живого з моменту його виникнення на Землі
Фурман (1968)	Розвиток – загальний процес, тому що всезагальними є системи, що саморозвиваються
Шанда В.І. (1997, 2013)	Розвиток угруповання є такою сукупністю явищ і процесів, протікання яких відзначається різною просторово-часовою масштабістю, нез'ясованістю зв'язків, невизначеністю причин і наслідків
Щекина Л.І. (1968)	Розвиток – цілісний процес ускладнення матеріальних систем, що призводить до формування нового
Пивоваров Д.В. (1976)	Розвиток – процес перетворення можливості у дійсність, взаємозв'язок необхідності та випадковості, якості та кількості, міра необоротного в циклічному (оборотному), мінливості у стійкості
Туркін Л.П. (1976)	Розвиток – нескінченний у часі процес оновлення усіх видів матерії. Це єдина, пов'язана сукупність усіх змін у світі, що призводить до незворотної появи нового. Це єдність прогресивної та регресивної тенденцій, слідством чого є закономірне становлення більш високих форм руху матерії

1	2
Цимбаленко С.Б. (1976)	Розвиток – варіантний процес, що має спіралеподібний характер, виявляється як єдність та боротьба багатоманітних тенденцій мінливості матерії.
Лойфман І.Я. (1976)	Розвиток – єдність спадкоємності та заперечення, історичні зміни
Стадник В.П. (1976)	Розвиток – якісно особлива інтерпретація руху, що полягає у максимальному наблизенні до буття об'єкта у системі світового цілого
Василенко В.А. (2011)	Розвиток – це не разові перетворення з метою досягнення найкращого (а тому і споконвічного) стану системи, а процес, що не припиняється в часі, плин якого не завжди відбувається постійно і безупинно, найчастіше стрибкоподібно з поданням різних за глибиною та охопленням криз
Горлач М.І. (2003)	Розиток – це процес, характеристиками котрого є нелінійність, багатоваріантність (альтернативність), стохастичність, непередбачуваність, конструктивна роль хаосу, випадковість у виникненні нового
Олексіїв П.В. (2003)	Розвиток – це різноплановий, багаторівневий та багатоетапний незворотний процес, пов'язаний з конкретною системою та реалізацією нею нескінченної множини можливостей до новоутворень, котрі містяться у матерії (матерія конкретна через свою системність)

Поряд з пануванням негативних тенденцій вирішення парадоксу розвитку, в працях античних філософів Гесіода, Епікура, Геракліта, Платона міститься й позитивне його розв'язання на основі розуміння розвитку як позбавленого апорії, антиномічної форми та спадкоємного зв'язку з нижчим. Сучасне розуміння поняття розвитку прийшло на зміну платонівському (розвиток як поступова реалізація імпліцитного в експліцитному) та механістичному (розвиток як удосконалення, кількісні зміни). І. Кант порівнював ідею розвитку з «ризиковою пригодою розуму», проте застосував її для пояснення виникнення Сонячної системи, формулювання закону історичного розвитку. До найвідоміших концепцій розвитку («моделей діалектики») належать раціоналістична (І. Кант, І.Г. Фіхте, Ф.В. Шеллінг, Г.В. Гегель та ін.), градуалістична чи

плоскоеволюцістська (Г. Спенсер, Ч. Дарвін, Р. Карнап, К.Р. Поппер), натуралістична чи сцієнтистська або стихійнодіалектична (Дж. Хакслі, Л. Берталанфі, Е. Майр, А. Сент-Дьєрді, Ж.-П. Сартр та ін.), емерджентизм чи творчоеволюцістська (Л. Морган, Г. Плєснер, А. Бергсон та ін.), рівноважно-інтеграційна (Ле Дантек, Л. Уорд, О.О. Еленкін, М.І. Ільїнський та ін.), діалектично-матеріалістична (К. Маркс, Ф. Енгельс та ін.) (Олексіїв, 2003). Кожна з численних концепцій розвитку має свої переваги та недоліки. Важливим завданням науки є виявлення позитивного в кожній з них та створення сучасної синтетичної концепції розвитку.

Розвиток в біології, екології, фітоценології описується на основі фундаментальних взаємопов'язаних, збагачуючих та доповнюючих одна одну наступних концепцій: субстратна (О.І. Опарин та ін.), енергетична (І. Пригожин, Г. Хакен, Л.А. Блюменфельд, М.В. Волькенштейн, К.С. Тринчер, П.Г. Кузнецов та ін.), інформаційна (Н. Вінер, О.Н. Колмогоров, О.Л. Ляпунов, М. Ейген, Ф. Крик та ін.). Всі вони поєднані загальним методологічним підходом, сутність якого полягає в історичній екстаполяції, тобто поясненні розвитку живого зі знання субстратних, енергетичних та інформаційних характеристик сучасних живих систем. Розвиток розглядається і з позицій біосферних концепцій: біогеохімічної (В.І. Вернадський, Я. Молешотт, В.В. Докучаєв), геохімічної (В.І. Вернадський), біогеоценотичної (В.М. Сукачов, Г.Ф. Морозов, В.І. Вернадський), термодинамічної (Е. Бауер, Г. Хакен, І. Пригожин, Р. Том), кібернетичної (Н. Вінер, Л. Кауфман, О.Д. Урсул). В.І. Шанда (1997, 2013) зауважує, що до термодинамічної концепції розвитку рослинних угруповань слід додати положення Дж. Хокінга про рух уздовж термодинамічної стріли часу зі зміною станів їх стійкості та нестійкості, різними рівнями впорядкованості та невпорядкованості (системності).

У розумінні розвитку існують різні підходи: через вивчення та виділення систем, що розвиваються; через формування трактувань цієї дефініції; через порівняльні характеристики об'єкта. Перший з означених підходів інтерпретує розвиток як незворотній, спрямований, закономірний та унікальний процес змін відкритої системи у просторі та часі. Другий підхід визначає розвиток як процес формування нової відкритої системи, котрий виявляється у якісній зміні складу, структури і способу функціонування системи, що відбивається у кризовій формі та спрямований на досягнення

цілей. За третім підходом розвиток це унікальний процес трансформації відкритої системи в просторі та часі, що характеризується постійною зміною цілей його існування шляхом формування нової відкритої системи і переходом його до нової траєкторії розвитку.

Як загальнонаукова категорія розвиток розуміється: 1) як закон, котрий характеризує перехід від одного буття до іншого, що за станом відрізняється від попереднього якісними та кількісними характеристиками; 2) як явище, що є протилежним до буття, яке знаходиться у незмінному стані; 3) як принцип розвиток - іманентна риса буття, його невід'ємна характеристика, що також зумовлює можливість подальших змін буття.

Аналіз визначень поняття “розвиток” дозволяє виділити такі його характеристики: 1) якісні зміни, що уявляють собою певну сукупність необоротних, спадкоємних перетворень цілісної системи на основі інтегрованих у ній підсистем (складноутворених комплексів елементів, компонентів, у тому числі станів, фаз, стадій) (епігенез); 2) кількісні зміни, як сукупність перетворень системи, що не тотожні змінам її сутності (якості), але є визначальними просторовочасовими характеристиками останньої; 3) загальність; 4) необоротність, як виникнення якісно нових можливостей, що не існували раніше; 5) спрямованість, що може характеризуватися як реалізація потенційних можливостей; 6) час, оскільки будь-який розвиток здійснюється у реальному часі і лише час виявляє його спрямованість; 7) іманентність, що дозволяє виділяти ендогенний розвиток, джерело якого міститься у самій системі, та екзогенний розвиток (імітація), що визначається тільки ззовні; 8) специфічність об'єкту розвитку як цілісного утворення; 9) безперервність, що ґрунтується на глибинній сутності матерії, її фундаментальній, докорінній здатності до самоускладнення, самоперетворення. В.І. Шанда (1997, 2013) зауважує, що розвиток рослинних угруповань характеризується певною інерціальністю, що виявляється у збереженні тенденцій без протидій, та гомеостатичністю – проявами реакцій, які зберігають та підтримують розвиток. Це частково теоретично узгоджується з ідеями рухливої рівноваги та екстраполяцією принципу Ле-Шател'є в екологію, відповідає принципам оборотності окремих фаз та стадій розвитку при їх порушеннях (Маленко, 2001; Шанда 2013).

Закономірностями розвитку можна вважати: 1) нерівномірність та

гетерохронність (асинхронність фаз розвитку окремих елементів, компонентів, функцій); 2) неоднорідність, що виявляється у діалектичному переплетенні різноспрямованих тенденцій, сполученні прогресивних та регресивних змін, не лінійності, об'єктивності альтернативних процесів; 3) нестабільність, що відбивається змінами станів різного ступеню стабільності; 4) циклічність; 5) кумулятивність, тобто лінійна спрямованість, що виявляється у використанні певних результатів розвитку попередньої стадії наступною; 6) еквіфінальність, що полягає у спрямованості розвитку у напрямку відносно стабільного, рухливо-рівноважного стану; 7) конвергентно-дивергентний характер, що визначає особливу якість, особливу активність в існуванні у часі та просторі системи (конвергенція в екологічних нішах дивергентних складових системи (гільдії, життєві форми)); 8) детермінація, як співвідношення умов та обумовленого, тобто визначеного умовами, що перетворилися на дійсність, факти.

До суттєвих властивостей розвитку належать: 1) об'єктивність; 2) абсолютність; 3) відносність; 4) протиріччя; 5) необоротність; 6) спрямованість; 7) закономірність.

Характерними рисами розвитку є: 1) нелінійні залежності; 2) нерівномірність та неоднозначність змін у складі, будові та у зв'язках; 3) запізнення корелятивних змін за рахунок гомеостатичних явищ та процесів; 4) коригуюча роль середовища загалом або лімітуючих факторів у певний момент; 5) різні просторово-часові вияви змін (Шанда 1987, 2013).

Розвиток характеризується різноманітністю видів та форм. Швидкість та характер змін дозволяють виділяти дві форми розвитку: еволюційну, що виявляється поступовими кількісними та якісними змінами; революційну – стрибкоподібний перехід від одного стану системи до іншого. Спрямованість та результати розвитку дозволяють розрізняти: прогрес – поступальний розвиток по висхідній лінії, перехід від менш стабільного, нижчого до більш стабільного вищого, досконалішого стану, підвищення рівня організації, диференціації системи, її підсистем, елементів, структури, з одночасним підсиленням інтеграції на основі акумуляції ознак та властивостей на нових рівнях; регрес – низхідний, зворотний рух, деградація, падіння якісних та кількісних характеристик системи, рівня її системної організації, втрата здатності виконувати ті або інші функції, відсутність лінійної залежності між продуктивністю та

складністю, занепад. Проміжний стан між прогресом та регресом, тривалий застій визначається як стагнація. Стан протиріч дозволяє виділяти: ектогенез - перевага зовнішніх протиріч у розвитку, їх протиставлення внутрішнім; автогенез – розвиток, визначальними факторами якого є внутрішні протиріччя. Розвиток може бути екстенсивним, пов'язаним з кількісним збільшенням, розширенням, поширенням, використанням того що вже є, або інтенсивним – виникненням якісно нових форм, продуктивним.

Розвиток будь-якого угруповання є невід'ємною ланкою еволюції ландшафту. Він розглядається як спряжені ланки змін стану, складу, будови та взаємозв'язків, включаючи організацію та дезорганізацію, в напрямку стабільності. Розвиток будь-якого рослинного угруповання біологічно забезпечується фундаментальними властивостями видів, що його складають або які знаходяться за його межами і суттєво впливають на нього, серед яких найважливіші:

- 1) самовідтворення на основі насіннєвого та вегетативного розмноження;
- 2) розселення чи поширення рослин в просторі;
- 3) середовищеві функції рослин. Причини змін в угрупованнях можуть полягати в: 1) наростанні локальних змін горизонтальної будови внаслідок природної мозаїчності рослинного покриву; 2) локальному чи розсіяному ецезисі, тобто проникненні чи вселенні нових видів;
- 3) частковій чи повній зміні окремих ценопопуляцій;
- 4) впливі рослин оточуючих фітоценозів, особливо на їх межах (Маленко, 2001; Шанда, 2013).

Для розвитку рослинних угруповань характерними є декілька шляхів: 1) поступовий перехід одного угруповання в інше; 2) докорінна, різка перебудова угруповання; 3) катастрофічне, повне зведення попереднього та формування нового угруповання на звільненій від рослин та інших організмів території. У числі закономірностей розвитку рослинних угруповань можна виділити такі: 1) всі рослинні угруповання розвиваються в напрямку сталого існування; 2) розвиток будь-якого угруповання визначається реалізацією потенційних можливостей рослин та екотопу в кожний даний момент (Шанда, 1997, 2013). Аналізуючи проблему розвитку рослинного покриву і погляди В.М. Сукачова та ряду інших авторів, О.О. Ніценко відзначає: 1) поки існує рослинність, розвиток угруповань іде постійно; 2) основний, нормальний стан рослинного угруповання - ендоекогенез, обумовлений неперервністю розвитку та постійного сингенезу, як механізму чи фактору змін; 3) суттєву роль в розвитку відіграють внутрішньофітоценотичні взаємодії суперечностей; 4) в

розвитку чергуються періоди відносної постійності та саморегуляції з періодами змін; 5) ендегенні причини розвитку поєднуються з екзогенними (Маленко, 2001; Шанда, 2013).

Розвиток розглядається в ряді таких понять як рух, ріст, динаміка, мінливість, зміни, еволюція систем (угруповань) і все ж таки залишається самостійною науковою проблемою. Ріст – це спрямований процес новоутворень елементів системи, що не призводить до змін даної конкретної системної якості. На відміну від нього розвиток – це спрямований процес новоутворень системи загалом (системної якості). Тому, ріст можна трактувати як момент, бік розвитку, певну характеристику етапу чи стадії розвитку системи. Розвиток – це особливого роду зв'язок станів, такі їх зміни, підґрунтям котрих є неможливість за тими або іншими причинами збереження існуючих форм функціонування. Розвиток якісно інша інтерпретація руху. Не кожний рух є розвитком тому, що зміни, які відбуваються в процесі руху не акумулюються. Розвиток – категорія більш конкретна для оцінки інтегрального ефекту активності системи, а рух – більш конкретна категорія для виявлення деталей, моментів єдиного процесу розвитку, засіб його уявної диференціації (Туркин, 1976). Рух, як спосіб конкретизації розвитку, шлях перетворення абстрактного у дійсність, має місце в межах стабільного стану угруповання (стану рухливої рівноваги), а розвиток спряжений з порушенням його якісної визначеності. Динаміка - стан руху, хід розвитку, послідовність етапів, стадій, станів процесу. Еволюція – форма прояву розвитку, засіб досягнення найкращого з можливих станів розвитку як результату. В.І. Шанда (2013) вважає, що поняття “розвиток” доцільніше вживати до характеристики необоротних змін у межах однієї стадії формування рослинного угруповання як системи, в той час як поняттям “динаміка” описувати оборотні та необоротні зміни в межах фаз та між фазами кожної стадії.

Динаміка, як зміна якогось явища, хід розвитку в фітоценології, культурфітоценології розуміється як зміни різної природи, що охоплюють угруповання в межах відносно незначних проміжків часу. Будь-яка суттєва якісна зміна параметрів рослинного угруповання, що обумовлена впливом зовнішніх чи закладених в природі самого угруповання причин, є виникнення нового угруповання, а отже розвиток. Вивчення динаміки рослинних угруповань у XX ст. спричинило, за виразом Б.М. Міркіна (1984), справжній “динамічний бум”. Причина цього – підсилення

антропогенного пресу, швидкі зміни під впливом перевипасу, забруднення, зведення рослинності та формування техногенних екотопів. Найсуттєвішу роль у становленні сучасних уявлень щодо динаміки рослинності мали праці таких відомих вчених, як Ф. Клементс, В.М. Сукачов, В.Д. Олександрова, Т.О. Работнов, Дж. Грайм, Р. Уїттекер, В.І. Василевич, С.М. Розумовський, Б.М. Міркін, В.Г. Мордкович та ін.

Однією з форм динаміки є сукцесії. Ю. Одум (1975) визначає, що «стратегія» сукцесії як швидкоплинного процесу в своїй основі схожа зі «стратегією» тривалого еволюційного розвитку біосфери: підсилення контролю над фізичним середовищем (або гомеостаз із середовищем). Складність, багатомірність, сукцесій обумовили виникнення численних концепцій, відмінних за тлумаченням сутності, мети, механізму, рушійних сил цього процесу. З позицій різних концепцій сукцесія це: 1) детермінований процес, спрямований до удосконалення угруповання як цілісності і досягнення рівноваги його з середовищем (холістична концепція); 2) стохастичний процес, спрямований на досягнення вищого ступеня диференціації використання середовища і забезпечення незалежного співіснування видів (ідеалістична концепція); 3) «реставраційний процес», властива угрупованню реакція на стрибкоподібне порушення середовища, яка завжди призводить до його відновлення за рахунок постійного «натиску життя» до стану, що найбільш характерний даному місцевиростанню (регенераційна концепція); 4) процес не тільки часовий, але й просторовий, тому що перекомбінація видів йде завжди в системі біогеоценозів одночасно (топографічна концепція); 5) процес упорядкування структури та функціонування екосистеми з зсувом потоку енергії в бік збільшення її кількості, спрямований на підтримку системи (системна концепція) (Мордкович, 1988). Кожна з існуючих нині концепцій сукцесій пояснює зміни структури екосистем лише на будь-якому одному з рівнів її організації. Р. Макінтош (1981; цит. за: Б.М. Міркіним (2001)), Б.М. Міркін, Л.Г. Наумова (1984), В.Г. Мордкович (1988) підкреслюють важливість і правомірність співіснування цих досить різних концепцій як базових для побудови в майбутньому синтетичної теорії сукцесій.

Багатомірність, багатозумовленість і багатофакторність сукцесій обумовлює різноманіття підходів до їх типології. Для класифікації сукцесій використовуються такі критерії: І. Історизм: 1) первинні сукцесії; 2) вторинні, які за Т.О. Работновим (1978) поділяються на:

а) демутації, б) квазіпервинні сукцесії, в) неповночленні вторинні сукцесії; II. Характер субстрату на якому починається формування рослинних угруповань (Мак-Дуголл, 1935; Клементс, 1973); III. Тривалість (розвиток у часі (Раменский, 1938; Лавренко (1959), темп (Шенников, 1964)): 1) вікові (Раменский, 1938; Лавренко, 1959; Александрова, 1964) чи філогенетичні (Сукачев, 1942), загальні, історичні зміни (Ярошенко, 1961), фітоценогенез (Быков, 1978); 2) тривалі; 3) швидкі; 4) раптові або катастрофічні; IV. Життєва форма ініціальної чи завершальної стадії розвитку серії (Браун-Бланке, 1951); V. Оборотність: 1) оборотні зміни; 2) необоротні зміни; VI. Сталість: 1) сталі; 2) несталі; VII. Характер зміни структури та функцій угруповань: 1) прогресивні; 2) регресивні; VIII. Антропогенність: 1) антропогенні; 2) природні (стихійні); IX. Рівень на якому відбувається процес (Ю. Одум, 1986): 1) макросукцесії (рівень ландшафту); 2) мезосукцесії (рівень фації); 3) мікросукцесії (заміщення видів); X. Стан та динамічні потенції рослинного покриву (Раменский, 1938; Александрова, 1964): 1) зміни, що не порушують існуючу рівновагу покриву чи зміни розвитку; 2) зміни, які пов'язані з порушенням рослинного покриву чи катастрофічні зміни; XI. Форми послідовностей у часі (Мордкович, 1988): 1) основні : а) відцентрова; б) доцентрова; в) маятникова; г) циклічна; д) векторна; 2) похідні: а) хвилеподібна; б) спіралевидна; в) пульсуюча; XII. Головні фактори (причини) змін (Сукачев, 1942): 1) автогенні (необоротні) сукцесії: а) сингенетичні; б) ендегенні або ендодинамічні; в) філоценогенетичні (фітофілоценогенетичні та зоофілоценогенетичні); 2) екзогенні чи екзодинамічні, екзогенетичні сукцесії: а) гологенетичні (необоротні) сукцесії (кліматогенні, геоморфогенні, селектоценогенетичні або ареогенні (фітоареогенні та зооареогенні); б) локальні (оборотні та необоротні) катастрофічні (гейтогенетичні) сукцесії (антропогенні, зоогенні, пірогенні, епойкогенні, еологенні, сукцесії обумовлені сельовими потоками, зсувами, раптовими розмивами тощо) (Маленко, 2001). Типологія сукцесій на основі головних факторів, що обумовлюють зміни угруповань, визнана рядом всесвітньовідомих вчених (В.Д. Александровою, 1964; В.И. Василевичем, 1983; А.Г. Вороновим, 1963; Е.М. Лавренко, 1959; М.В. Марковим, 1962; Б.М. Миркиним, Г.С. Розенбергом, 1983; Т.А. Работновим, 1978, 1987; Р. Уиттекером, 1980, А.П. Шенниковим, 1964; П.Д. Ярошенко, 1961) найбільш змістовною, здатною розкрити суттєві внутрішні

причини розвитку угруповань виходячи зі взаємовідношень рослин, ступеня та характеру зв'язків між ними та середовищем.

Проходження сукцесій характеризується етапами. За визначенням С.М. Розумовського (1981) етап - це час перебування у даному місцевиростанні одного угруповання. Т.О. Работнов (1978) вважає, що етапами сукцесії є послідовність таких сполучень організмів та середовища, як: 1) утворення субстрату; 2) міграція організмів, їх приживання та агрегація; 3) взаємодії організмів між собою; 4) змінювання організмами середовища; 5) зміна фітоценозів. О.П. Шенніков (1964) етапами називає стан збудованості фітоценозів в ході сукцесії: роздільне, роздільно-групове, зімкнуто-групове, зімкнуто-дифузне. Г.І. Хархота (1989) виділяє такі етапи: 1) попадання та проростання діаспор; 2) екологічний добір видів; 3) розростання клонів та формування популяцій стійких в даних умовах рослин. Зміна одного угруповання з його домінантами та структурою на інше, відбиває перехід сукцесії до наступного етапу. Кількість етапів, тобто змін угруповань, що відбувається в певному місцевиростанні за одиницю часу визначає швидкість сукцесії (Мордкович, 1988).

Окремому флористично ясно обмеженому етапу сукцесії відповідає сама нижча, далі неподільна, конкретна одиниця розвитку - стадія (Браун-Бланке, 1951). Сукупність стадій, пов'язаних динамічними відношеннями, утворює сукцесійний ряд або серію. Число стадій досягає максимуму в сприятливих для розвитку рослинності умовах. В.Д. Олександрова (1964), J. Braun-Blanquet (1951) у складі серії розрізняють наступні стадії: початкова («ценоз, що починається», «проценоз», за Б.О. Биковим (1978); «відкритий фітоценоз», «прямо-заростева стадія», за В.М. Сукачовим (1942), «піонерний ценоз», за Л.Г. Раменським (1938)), перехідна («усталений ценоз», за Б.О. Биковим (1978)), кінцева («стадія загасання ценозу», за Б.О. Биковим (1978); «закритий фітоценоз», за В.М. Сукачовим (1942)). Кожна стадія серії - це угруповання, яке більш або менш відрізняється від попереднього чи наступного у сукцесійному ряду своєю флористичною композицією та кількісним співвідношенням видів. В межах сукцесійної серії стадії об'єднуються в фази. Фаза сукцесії характеризує особливий стан середоутворюючих компонентів і, як правило, зміну підсистем та основних структур угруповання. Фази є фактично синтаксономічними категоріями (Міркин, 1983, 1984). Вони послідовно відбивають різні етапи і ступені

розвитку характерних флористичних комбінацій певного синтаксону. W. Ludi (1932; цит. за: В.Д. Олександровой (1964)), J. Braun-Blanquet (1951) виділяють такі фази: ініціальна (початкова), оптимальна, термінальна чи дегенеративна (кінцева). Кінцеву фазу попередньої стадії можна розглядати і як початкову фазу наступної стадії.

Однотипні сукцесії виявляють варіювання внаслідок відмінностей окремих стадій за тривалістю та їх видовим складом, що може супроводжуватися випаданням, додаванням чи накладенням стадій одна на одну. Найбільшим варіюванням характеризуються початкові стадії сукцесії. Зменшення по мірі «старіння» угруповань числа можливих виборів в напрямку розвитку обумовлює ідентичність кінцевих стадій сукцесій одного й того ж типу.

Сингенетичні сукцесії угруповань, що починаються з перших кроків формування рослинного покриву на вільній від нього ділянці земної поверхні та неперервне продовжуються доки існує рослинність, є виразом розвитку рослинності. В просторово-часовому континуумі рослинного покриву сингенез є таким визначальним явищем, варіації якого взаємообумовлені процесами еко-, цено- і флорогенезу (Шанда, 1998, 2013). Сингенез - це багатоспрямований, багатообумовлений, складний, невизначено тривалий процес диференціації угруповання, його перебудов в напрямку стабілізації. Цей процес відбиває одну з фундаментальних особливостей життя пов'язану з нестримним його розповсюдженням по поверхні планети, що В.І. Вернадський (1926) назвав «розтіканням живої речовини», «натиском життя».

В теорії екологічної науки сингенез не має чітко визначених меж тривалості, точок відліку та фіксованого певними показниками стану. Це пояснюється тим, що: 1) становлення угруповання може розглядатися як невизначено тривалий або безперервний процес, але обмежений станом відносної стабільності; 2) така стабільність може тлумачитися досить широко, як стан одного з клімаксів (Уїттекер, 1980) чи сповільнення змін в угрупованні, що формується; 3) формування може починатися, спостерігатися та вивчатися: а) у вільному від організмів просторі території чи акваторії (як первинне заселення); б) в порушених чи зруйнованих екосистемах, виділах ландшафту з осередками природної чи антропоної рослинності; в) за точку відліку приймається певний момент від якого ведеться вивчення та порівняльний аналіз змін. Отже, сингенез вузько охоплює зміни (сукцесії) які закінчуються більш або менш

стабільним станом угруповання і є процесом заселення вільних місцевиростань і зріджених угруповань рослинними організмами. У широкому тлумаченні сингенез - це безперервний процес вселення, приживання і постійних різномасштабних змін угруповання, процес саморозвитку рослинного покриву, що протікає увесь час у зв'язку з середовищем, рушійною силою якого є розкриття суперечностей, «боротьба» протилежних тенденцій, діючих на основі цих суперечностей (Сукачев, 1942).

Невід'ємною складовою сингенезу є ецезис. Ецезис (від грець. *oikisis* – колонізація) – процес захоплення організмами (рослинами, тваринами) вільного простору. Досить часто цей термін вживається для позначення імовірного складного процесу укорінення, заселення, вторгнення, проникнення, закріплення організмів у вільні чи заселені простори. Ф. Клементс, за О.П. Шенніковим (1964), вважав ецезис однією з чотирьох фаз формування рослинних угруповань, а саме: 1) міграція зачатків рослин на вільний субстрат; 2) ецезис, чи проростання та укорінення проростків і загалом закріплення мігрантами за собою нового місцеіснування; 3) агрегація, або утворення груп нащадків мігрантів навколо материнських особин; 4) інвазія, або укорінення рослин з одних груп мігрантів в інші. А.Г. Воронов (1963) визначав ецезис як процес пристосування особин рослин до нових для них умов, що розпочинається після його проникнення на оголену територію. Цей процес, на думку автора, починається з проростання рослин, триває протягом усього періоду росту і закінчується, коли рослини на новому місці репродукують. Є.М. Лавренко (1959) писав, що sukcesія починається з ецезису, тобто з укорінення тих або інших видів на вільній від рослин ділянці простору. В його трактуванні поняття “ецезис” включає увесь процес від моменту інспермації того або іншого виду до його закріплення на ділянці. Явище ецезису не припиняється на цій ділянці й пізніше, аж до формування стабільного угруповання. Б.М. Міркін (2001) тлумачить ецезис як процес приживання та закріплення рослин при формуванні угруповання. Ецезис, як складова процесу досягнення певної організованості серійних угруповань екотопів відвалів, пов'язаний з хаосом, що має субстратну основу і розвивається на фоні імовірнісних, об'єктивних та суб'єктивних, контрольованих та неконтрольованих факторів, умов, процесів проникнення, укорінення, заселення рослинами техногенних новоутворень.

Здатність до ецезису багатообумовлена, і сутнісне залежить від особливостей проникнення, вселення, котрі виявляються в різних просторово-часових масштабах суміщенням в рослинних угрупованнях організмів різних життєвих форм, ценобіотичних типів або еколого-фітоценотичних стратегій, форм різної антропо- і технотолерантності.

Визначенню та дослідженню стратегій рослин були присвячені праці Дж. Макліода, П. Мак-Артура, Л.Г. Раменського, Е. Уілсона, Е. Піанка, Дж. Грайма. Поняття “стратегія” в 50-х роках минулого сторіччя почало використовуватися в екології тварин, і, можливо, є певною екстраполяцією поняття давньогрецького лікаря Гіппократа “темперамент”. Стратегія рослин – це сукупність пристосувань, які забезпечують виживання, можливість існування організмів та підтримку стабільності популяцій і видів в угрупованнях, певних умовах середовища. Тип стратегії відбиває здатність популяції протистояти конкуренції, захоплювати той чи інший об’єм гіперпростору ніш, витримувати стреси, які викликані абіотичними або біотичними факторами, відновлюватися після порушення. Тип еколого-ценотичної стратегії - це адаптаційний комплекс, що формується генофондом популяції (Міркін, 1984, 2001). Поняття тип еколого-ценотичної стратегії близьке, але не тотожне фітоценотипу. Воно більш ємне і відбиває не тільки відношення виду в угрупованні, а і його відношення до умов середовища загалом.

В 1938 році Л.Г. Раменський, з певною долею дотепності, поділив всі види на три ценобіотичні типи (в той час термін «стратегія» ще не використовувався екологами): віоленти («леви»), патенти («верблюди») та експлеренти («шакали»). Ця система залишилася непоміченою у науці, навіть в Росії, і, лише через 40 років, в 1979 році була знов відкрита Дж. Граймом. Система Л.Г. Раменського поглиблена та доповнена Т.О. Работновим поряд з подібною Дж. Грайма і системами Є. Піанки (1981) та Р. Уїттекера (1980), стала основою «синтетичної системи» типів еколого-ценотичних стратегій рослин. Залежно від реакції видів рослин на рівень сприятливості умов середовища та інтенсивності порушень, в системі Раменського - Грайма виділяють три основні та п’ять загальних типів стратегій, що мають наступні характеристики. Віоленти (від лат. violent – шалений) (силовики, «леви», конкуренти, організми К-стратегії (від англ. comperetior – конкурент)) – міцні рослини (найчастіше дерева, кущі або високі трави), що виростають

у сприятливих умовах, при відсутності порушень, домінують в фітоценозах, характеризуються здатністю до енергійного захоплення території та повного використання ресурсів, міцним конкурентним пригніченням суперників, регуляцією чисельності в залежності від щільності та смертності. За своєю суттю є едифікаторами. Найчастіше ці види не мають значних банків насіння у ґрунті, та поширюються завдяки тваринам. «Чисті» віоленти – рідкість, в природі частіше зустрічаються вторинні типи, перехідні від віолентів до інших типів стратегій. Патієнти (від лат. *patientia* – витривалість) (витривальці, “верблюди”, стрес-стійкі організми, стрес-толеранти, S-стратегі (від англ. *Stress-tolerant*)) – рослини, що виростають у несприятливих умовах, мають високу здатність переживати стрес завдяки адаптаціям і таким чином уникають конкуренції, часто співіснують з віолентами. Патієнти поділяються на дві групи: 1) екотопічні патієнти – види (зазвичай багаторічні), здатні переносити абіотичний стрес, викликаний умовами зовнішнього середовища, які мають фізіолого-біохімічний апарат, котрий дозволяє оптимально використовувати мізерні ресурси, погано поїдаються тваринами; 2) фітоценотичні патієнти – так звані “види-спеціалісти”, пристосовані до виростання у колективі, здатні витримувати ценотичний стрес з боку конкурентів (віолентів). Експлеренти (від лат. *explere* – виконуючий) («шакали», рудеральні організми, рудерали, пролетарії, заповнювачі, R - стратегі (від лат. *ruderalis* – бур’яновий)) – рослини, що не володіють ні стійкістю до стресу, ні високою конкурентною міцністю, але здатні за рахунок швидкого розмноження швидко захоплювати вільний від більш сильних рослин простір, а при підсиленні конкуренції швидко зникають. Більшість експлерентів – однорічники або малорічники, які здатні формувати великий банк насіння чи мають ефективні пристосування до поширення, здатність до вегетативного розмноження (кореневищами, кореневими паростками як у видів роду *Sonchus*). Схожість насіння багатьох рудералів зберігається сотні років. Ці рослини найчастіше дають спалахи рясноти в сталих фітоценозах. Чисельність популяцій експлерентів не залежить від щільності (опортуністичний тип реакції на загущення). Рудерали – піонери заростання і першими оселяються в техногенних екотопах. Їх можна порівняти з “ремонтною бригадою”, що починає відновлення порушеної системи. Серед експлерентів виділяють: 1) несправжні або фітоценотичні експлеренти – “види – підпільники”, які постійно присутні в

угрупованні, але часто знаходяться у стані спокою і дають спалахи розвитку при ослабленні фітоценотичних відношень; 2) справжні експлеренти – “бродяги”- рудеральні види, пристосовані до існування в умовах порушених земель, які відрізняються високою насінневою продуктивністю, енергією розмноження, здатністю поширюватися завдяки різноманітним агентам (насамперед, вітру) (наприклад, одна особина полину звичайного може давати до 10 млн. насіння).

Більшість видів характеризуються пластичністю стратегії, тобто здатні змінювати свою поведінку в різних екологічних умовах. Стратегія кожного виду індивідуальна. Види різних життєвих форм можуть підтримувати стабільність одним й тим же типом еколого-ценотичної стратегії. У видів, що пристосовані до співіснування з партнерами та володіють високою конкурентоспроможністю (віолентів та ценотичних патієнтів), різниця між фундаментальною та реалізованою нішами порівняно мала, а в експлєрєнтів (рудералів), навпаки, дуже велика. Найчастіше експлєрєнти мають ємні насіннєві банки (чи фонди). Віолєнтам властиві ємні банки (чи фонди) проростків. Віолєнти виявляють високу здатність до формування банків зачатків, патієнти – низьку, а експлєрєнти здатні утворювати банки зачатків, тільки якщо вони належать до багаторічників.

Проникнення рослин та формування угруповань певних екотопів значною мірою залежать від пристосування видів до поширення плодів і насіння – основного засобу розселення видів, «розтікання живої речовини» (Малєнко, 2001; Шанда, 2013).

Вивченню способів поширення, агентів розповсюдження, способів занесення насіння рослин присвячені дослідження багатьох вчених, з яких найбільш відомі праці О.І. Мальцева, Г. Рідлі, Р.Ю. Левиної, Т.О. Работнова, А.Л. Тахтаджяна (Малєнко, 2001). Відомо три основних способи поширення: 1) автохорія – поширення насіння, плодів, спор та вегетативних частин рослинного організму за допомогою пристосувань самої рослини без залучення зовнішніх агентів; 2) алохорія - поширення насіння, плодів, спор рослинного організму за допомогою зовнішніх агентів; 3) поліхорія (диплохорія) - поширення насіння, плодів, спор та вегетативних частин рослинного організму за допомогою пристосувань самої рослини та з залученням зовнішніх агентів. Розрізняють такі карпоєкологічні категорії (карпоєкоморфи) автохорів: механохори – рослини, насіння яких активно розкидається внаслідок особливого механізму розкривання плоду або особливої будови насіннєвих оболонок;

барахори – рослини, плоди і насіння яких осипається під впливом сили тяжіння; балісти – рослини, плоди яких мають пристосування, що заважають самовисіванню насіння, внаслідок чого воно висипається лише при розхитуванні стебел. За пристосуванням до розповсюдження завдяки певним агентам (факторам) серед алохорів виділяють на такі карпоекологічні категорії (карпоекоморфи): анемохори – рослини, насіння яких розповсюджується вітом; гідрохори – рослини, насіння яких розповсюджується водою; зоохори – рослини, насіння яких розповсюджується тваринами (ендозоохори, епизоохори, синзоохори, еріохори), мірмекохори – рослини, агентом розповсюдження насіння яких є мурахи, орнітохори, ентомохори, іхтіохори, зауроохори; антропохори – рослини, агентом розповсюдження плодів та насіння яких є людина. За пристосуванням до антропохорії виділяють види здатні до: а) агестохорії - розповсюдження засобами транспорту; б) спейрохорії - розповсюдження з насінням культурних рослин; в) ергазіохорії - розповсюдження збиральними машинами та знаряддями обробки ґрунту.

На початкових етапах сукцесії в піонерних угрупованнях спектри способів поширення звужені та відзначаються перевагою алохорів і поліхорів, анемохорів та антропохорів (Маленко, 2001). Наближення рослинних угруповань до більш-менш стабільного стану супроводжується розширенням їх спектрів, зростанням кількості автохорів, анемохорів та зоохорів.

Підсумовуючи викладене вище, можна зробити наступні узагальнення. Людський інтелект, наука подолали дефетизм щодо розуміння феномену розвитку. В сучасній науці обговорення цього феномену розгортається на усіх рівнях та стосовно усіх сфер об'єктивного світу та його відображення. Така світоглядна єдність створює всі умови для виявлення сутності проблеми, багатоманіття поглядів та підходів до її вирішення. Сучасні дослідження спряжені з насиченням категорії розвитку операційним змістом, застосуванням арсеналу категорій діалектичної логіки (кількість – якість, зміст – форма, причина – наслідок, можливість – дійсність, сутність – явище, мінливість – стабільність, необхідність – випадковість, оборотність – необоротність, різниця – тотожність, одиничне – часткове – загальне тощо). Їх квінтесенцією є тлумачення поняття з різних позицій наукового бачення, визначення різних підходів, характеристик, закономірностей, властивостей, рис, видів та форм розвитку.

Аналітичний огляд проблематики дозволив нам трактувати розвиток як спрямовані, необоротні, закономірні зміни, пов'язані зі збігом у просторі та часі необхідних кількостей випадковості та природно визначеної сутності, що виявляється у нескінченній, варіантній множині системних новоутворень.

Наявна незавершеність дискусій певною мірою обумовлюється суперечливою сутністю поняття, неможливістю виразу в одній дефініції всього різноманіття аспектів розвитку. Сучасне бачення світу, розуміння процесів його розвитку і, зокрема, розвитку рослинності актуалізує подальші дослідження цього феномену з позицій концепції глобального еволюціонізму, синергетики, теорії систем, конструктивної ролі хаосу, адаптаціогенезу, сингенезу.

Динаміка – стан руху, хід розвитку, потенції дії, темпоральність, послідовність змін етапів, станів процесу чи явища. Однією з форм динаміки рослинності є сукцесії, котрі можна розуміти як прояв здатності систем до розвитку, саморозвитку. В ході сукцесій зростає вираженість екологічної доповняльності елементів складу системи. Сукцесії – це складні процеси, що відбуваються на усіх рівнях організації екосистем і уявляють собою послідовні закономірні зміни у часі одних систем іншими на певних ділянках земної поверхні. Відсутність загальновизнаної теорії сукцесій визначає потребу комплексних деталізованих досліджень динаміки рослинності, розробки на їх основі різнопланових положень, як гіпотез майбутньої синтетичної теорії.

Різнороманітні порушення цілісності та суцільності “плівки життя”, виникнення низькопродуктивних ландшафтів, як характерна особливість сучасного розвитку людського суспільства, етапу техногенезу, актуалізують подальшу розробку теорії сингенезу. Ецезис, як невід’ємна складова сингенетичних сукцесій, багатообумовлений, імовірносний, складний процес проникнення та закріплення рослин у вільному чи заселеному просторі, вимагає досліджень з різних позицій наукового бачення.

Аналіз механізмів розвитку вимагає поглибленого вивчення структури об’єктів, що розвиваються, зокрема, їх організованості та організації, як процесу, націленого на висхідну стадію розвитку системи, такі взаємодії системних складових, що забезпечують її адаптацію. Багатобічне вивчення сукцесій – передумова цілеспрямованого керування змінами і розвитком рослинності.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЗЖЯ

2.1. Флористична структура та екологічні спектри деревно-чагарникових видів садово-паркового культурфітоценозу

В наш час садово-паркові культурфітоценози є важливим фактором оптимізації умов життєдіяльності людини в промислових регіонах. Штучні деревно-чагарникові насадження позитивним чином впливають на температурний, світловий та вітровий режим атмосферного повітря промислових міст, з високою ефективністю знешкоджують, а також запобігають поширенню атмосферних пилогазових полютантів (Горышина, 1991; Кулагин, 1980; Кучерявий, 2003; Савосько, Квітко, 2014).

Проте дослідженнями встановлено, що в умовах промислових регіонів, які знаходяться в степовій зоні, деревні та чагарникові рослини зазнають подвійного негативного впливу: посушливості клімату та забруднення довкілля. Як наслідок, вони істотно пригнічуються, завчасно старіють та значно зменшують свою фітомеліоративну ефективність (Добровольский, 1979; Кучерявий, 2003; Савосько, Копич, 2012; Савосько, 2014; Федоровский, Мазур, 2007). У зв'язку з цим, актуальним є дослідження сучасного стану садово-паркових культурфітоценозів, зокрема встановлення флористичного складу та екоморфічного спектру деревно-чагарникових видів.

Серед садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя парк «Веселі Терни» є унікальним та особливим об'єктом озеленення. Штучно створений наприкінці ХІХ ст. на місці заплавної лісу, цей парк характеризується максимально сприятливими для дерев та чагарників ґрунтово-гідрологічними умовами. Віддаленість його від потужних промислових підприємств також позитивно впливає на екологічні умови росту та розвитку рослин. На нашу думку, відомості про флористичні та екоморфічні характеристики деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» дуже важливі для розуміння сучасного стану та подальшого розвитку цього садово-паркового культурфітоценозу.

Парк «Веселі Терни» розташований в північній частині Криворіжжя та був створений у 1893 р. за ініціативою та на землях І.М. Харіна. Пік його розвитку припадає на 70-80 р.р. ХХ століття, а в подальшому він поступово занепадає. Наше дослідження деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» проводилося протягом 2011-2016 років. В польових умовах маршрутним методом визначали поквартальний флористичний склад деревних та чагарникових видів, який в камеральних умовах уточнювали за визначниками та посібниками (Определитель, 1987; Щепотьев, 1990). У роботі було прийнято номенклатуру таксонів та їх систематичну приналежність за С.К. Черепановим (Czerepanov, 1995). Розподіл видів по географічним областям походження проводили за А.Л. Тахтаджаном (Тахтаджан, 1978), екоморфічний аналіз – за О.Л. Бельгардом (Бельгард, 1950; Бельгард, 1980).

Організаційно парк «Веселі Терни» являє собою суцільний масив. З північного заходу, півночі, сходу та півдня парк межує із землями колишнього радгоспу ім. Т.Г. Шевченка. Виключенням є південно-західна околиця парку, яка прилягає до адміністративно-господарських споруд та житлового масиву цього радгоспу. Грунтовий покрив парку представлений лучно-чорноземними ґрунтами потужними середньо-суглинковими, сформованими на річковому алювії. Потужність гумусових горизонтів (Н+Нр) знаходиться в межах 80-120 см. Вміст гумусу в поверхневому шарі (0-20 см) становить 5,5-6,3 %. Переважаючий тип лісорослинних умов – волога та сира діброва (D 3-4) (Савосько, 2012).

За нашими розрахунками, площа парку «Веселі Терни» складає 28,2 га, а його периметр – 2,1 км. Парк був організаційно поділений на 18 кварталів. При цьому межі кварталів визначалися на основі існуючої дорожньої мережі. Також слід зазначити, що парк, завдяки старіці р. Саксагань, чітко сегментується на дві частини: Південну та Північну, площа яких приблизно однакова.

Згідно класифікації Л.І. Рубцова (Рубцов, 1977), в межах парку «Веселі Терни» виявлені лісовий, парковий та лучний типи садово-паркових ландшафтів. При цьому відсутні регулярний та його елементи, садовий і альпійський типи садово-паркових ландшафтів. Встановлено, що лісовий тип ландшафтів є найбільш поширеним та займає площу 12,7 га (або 44,9 % від загальної площі). Лісові ландшафти локалізовані по всій південній частині (виключення – центральна галявина) та на сході північної.

Паркові ландшафти займають площу у 8,4 га (29,7 5% загальної площі) та поширені в центрі та заході Північної частини парку. Площа лучних ландшафтів становить 2,3 га (8,3 %). Стариця р. Саксагань, завдяки природному руслу, створює неповторний колорит та унікальність парку.

При обстеженні парку «Веселі Терни» було виявлено, що у ньому зростає 53 види дерев та чагарників, які відносяться до 34 родів, що поєднуються у 20 родин (табл. 2.1.1). Основу флори складають покритонасінні (*Magnoliophyta*) – 49 видів (92,5%). Голонасінні (*Pinophyta*) нараховують лише 4 види (7,5%). У складі флори переважають представники родини розові (*Rosaceae*) – 11 видів, вербові (*Salicaceae*) – 9 видів, бобові (*Fabaceae*) та кленові (*Aceraceae*) – по 6 видів. Пануючими родами є клен (*Acer*) та тополя (*Populus*) – 6 та 7 видів, відповідно (Савосько, 2013).

Види деревних та чагарникових рослин мають нерівномірну поширеність в межах парку «Веселі Терни». Так, 32 види (60,4 % від загальної кількості) поширені лише у 1-3 кварталах, 8 видів (15,1 %) – у 4-6 кварталах, 7 видів (13,2 %) – у 7-9 кварталах. Лише 6 видів деревних та чагарникових рослин (або 11,3 %) поширені у більш ніж половині кварталів парку. Найбільш поширеними деревно-чагарниковими видами парку «Веселі Терни» виявилися: ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), в'яз гладкий (*Ulmus minor* Mill.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), верба ламка (*Salix fragilis* L.).

Таблиця. 2.1.1

Склад та поширеність
деревно-чагарникових видів парку «Веселі Терни»

Родина	Рід	Вид	Життєва форма	Поширення по кварталам
1	2	3	4	5
<i>Pinophyta</i>				
<i>Cupressaceae</i> Rich. Ex Bartl.	<i>Juniperus</i> L.	<i>J. communis</i> L.	К	1
<i>Pinaceae</i> Lindl.	<i>Picea</i> L. Dietr.	<i>P. abies</i> (L.) H. Karst.	Д	1
		<i>P. pungens</i> Engelm.	Д	1

продовження табл. 2.1.1

1	2	3	4	5
	<i>Pinus</i> L.	<i>P. pallasiana</i> D. Don.	Д	1, 2
<i>Magnoliophyta</i>				
<i>Aceraceae</i> Juss.	<i>Acer</i> L.	<i>A. campestre</i> L.	Д	1, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15, 17, 18
		<i>A. negundo</i> L.	Д	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
		<i>A. platanoides</i> L.	Д	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
		<i>A. pseudoplatanus</i> L.	Д	2
		<i>A. saccharinum</i> L.	Д	2, 4
		<i>A. tataricum</i> L.	Д	6
<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	<i>Rhus</i> L.	<i>R. typhina</i> L.	К	6
<i>Betulaceae</i> S.F. Gray	<i>Betula</i> L.	<i>B. pendula</i> Roth.	Д	1, 4
<i>Bignoniaceae</i> Juss.	<i>Catalpa</i> Scop.	<i>C. bignonioides</i> Walt.	Д	1, 2, 4
<i>Cornaceae</i> Dumort.	<i>Swida</i> Opiz.	<i>S. sanguinea</i> (L.) Opiz.	К	1, 6, 7, 8, 12, 17
<i>Elaeagnaceae</i> Juss.	<i>Elaeagnus</i> L.	<i>E. angustifolia</i> L.	Д	18
<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Gleditsia</i> L.	<i>G. triacanthos</i> L.	Д	2, 4, 9, 12, 17, 18
	<i>Robinia</i> L.	<i>R. pseudoacacia</i> L.	Д	1, 2, 5, 6, 18
<i>Fagaceae</i> Dumort.	<i>Quercus</i> L.	<i>Q. robur</i> L.	Д	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16, 17
		<i>Q. rubra</i> L.	Д	1, 2, 4, 6
<i>Hydrangeaceae</i> Dumort	<i>Philadelphu</i> <i>s</i> L.	<i>P. coronarius</i> L.	К	1, 2, 4
<i>Juglandaceae</i> A. Rich. ex Kunth	<i>Juglans</i> L.	<i>J. regia</i> L.	Д	3
<i>Moraceae</i> Link.	<i>Morus</i> L.	<i>M. nigra</i> L.	Д	1, 6, 7, 9, 16

продовження таблиці 2.1.1

1	2	3	4	5
<i>Oleaceae</i> Hoffmg.&Link.	<i>Forsythia</i> Vahl.	<i>F. suspensa</i> (Thunb.) Vahl.	К	6
	<i>Fraxinus</i> L.	<i>F. excelsior</i> L.	Д	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	<i>Ligustrum</i> L.	<i>L. vulgare</i> L.	К	3
<i>Rhamnaceae</i> Juss.	<i>Frangula</i> Hill.	<i>F. alnus</i> Mill.	К	2, 3
	<i>Rhamnus</i> L.	<i>R. cathartica</i> L.	К	4
<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Armeniaca</i> Hill.	<i>A. vulgaris</i> Lam.	Д	1
	<i>Crataegus</i> L.	<i>C. oxyacantha</i> L.	К	3, 4, 6
	<i>Padelus</i> Vass.	<i>P. mahaleb</i> (L.) Vass.	К	2, 3
	<i>Padus</i> Hill.	<i>P. avium</i> Mill.	Д	1, 2, 4
	<i>Prunus</i> L.	<i>P. domestica</i> L.	К	4
		<i>P. divaricata</i> Ledeb.	К	3, 4, 6
		<i>P. spinosa</i> L.	К	1
	<i>Pyrus</i> L.	<i>P. communis</i> L.	Д	3, 4, 6, 8, 9, 10, 12
	<i>Rosa</i> L.	<i>R. canina</i> L.	К	3, 4, 6
	<i>Sorbus</i> L.	<i>S. aucuparia</i> L.	К	1, 4
	<i>Spiraea</i> L.	<i>S. media</i> Franz	К	1
<i>Salicaceae</i> Mirb.	<i>Populus</i> L.	<i>P. alba</i> L.	Д	3, 4, 6, 7, 12, 13, 15, 17
		<i>P. deltoides</i> Marsh.	Д	4, 5, 10, 11, 16, 17, 18
		<i>P. italica</i> (DuRoi) Moench.	Д	2
		<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	Д	2, 3, 4, 5
		<i>P. nigra</i> L.	Д	2, 3
		<i>P. simonii</i> Carr.	Д	2
		<i>P. tremula</i> L.	Д	2
	<i>Salix</i> L.	<i>S. fragilis</i> L.	Д	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 18
		<i>S. ledebouriana</i> Trautv.	Д	4
<i>Sambucaceae</i> Batsch ex Borkh.	<i>Sambucus</i> L.	<i>S. nigra</i> L.	К	2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 15, 17

продовження табл. 2.2.1

1	2	3	4	5
<i>Tiliaceae</i> Juss.	<i>Tilia</i> L.	<i>T. cordata</i> Mill.	Д	1, 2, 3, 4
		<i>T. tomentosa</i> Moench.	Д	3
<i>Ulmaceae</i> Mirb.	<i>Ulmus</i> L.	<i>U. glabra</i> Huds.	Д	3, 4, 7, 8, 9, 12
		<i>U. laevis</i> Pall.	Д	1, 2, 3, 4, 6, 7, 12
		<i>U. minor</i> Mill.	Д	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 17

Примітка: Д - дерево, К – кущ; 1-18 – номери кварталів.

Кwartали парку «Веселі Терни» в більшості випадків характеризуються незначною насиченістю деревно-чагарникових видів. Так, 8 кварталів парку (або 44,4% від загальної кількості кварталів) мають у своєму складі лише 6-8 видів рослин, 4 квартали (22,2 %) – складаються з 9-11 видів. Найбільш насиченими за флористичним складом виявилися насадження північної частини парку: квартал № 1 – 26 видів та квартал № 4 – 28 видів. Кwartали південної частини мають в своєму складі лише 6-10 деревно-чагарникових видів.

Встановлено, що в межах парку «Веселі Терни» аборигенні деревно-чагарникові види (33 види – 62,3 %) дещо переважають над інтродукованими (20 видів – 37,7 8%). Відповідно до флористичного районування земної кулі за А. Л. Тахтаджаном (Тахтаджан, 1978) деревно-чагарникові види парку природно поширені у Бореальному, Давньосередземноморському, Мадреанському підцарствах Голарктичного царства. При цьому, ареали 17 видів (32,3 2%) знаходяться в межах однієї флористичної області, ще 28 видів (52,8 %) – двох областей, 6 видів (11,3 %) – трьох областей та 2 види (3,8 8%) – чотирьох областей. Серед видів, ареали яких знаходяться в межах однієї флористичної області, Циркумбореальна та Атлантико-Північноамериканська області мають найбільше представництво, відповідно 9 видів (17,0 %) та 4 види (7,6 %). Циркумбореальна та Ірано-Туранська області, а також Циркумбореальна та Середземноморська області характеризуються максимальною кількістю видів: 11 (20,4 %) та 9 (17,0 %), відповідно.

Запропонована М.П. Акімовим (Акімов, 1948) та детально розроблена О.Л. Бельгардом (Бельгард, 1950; Бельгард, 1980) концепція рослинних екоморф-біоморф з успіхом використовується під час екологічного аналізу різноманіття, структури та стійкості угруповань (Глухов и др, 2011; Коротков и Матвеев, 2006). При цьому, для природних фітоценозів екоморфічний спектр є індикатором їх місцевиростань. В той час, як для культурфітоценозів такий підхід дає змогу оцінити ступінь адаптованості рослин до екологічних умов (Белова и Травлеев, 2002; Жуков, 2010; Матвеев, 1995; Матвеев, 2003; Савосько, 2014).

Серед деревно-чагарникових видів парку «Веселі Терни» по відношенню до родючості ґрунтів, нами виявлено три групи трофоморф: оліготрофи, мезотрофи та мегатрофи. Серед яких домінують мезотрофи – 31 вид (58,5 %), значно менша кількість мегатрофів – 15 видів (28,3 %). Найменш чисельні оліготрофи – лише 7 видів (13,2 %). В екологічному спектрі за відношенням деревно-чагарникових видів парку до рівня зволоження ґрунтів переважають мезогігрофіти (17 видів, або 32,1 %) та мезофіти (14 видів, або 26,4 %). Кількість мезоксерофітів та ксерофітів дещо менша – 11 (20,7 %) та 9 (17,0 %) видів, відповідно. До гігрофітів належить найменша кількість видів - 2 (3,8 %). Серед геліоморф домінують геліофіти (34 види – 64,2 %), геліосціофітів – у 2,5 разів менше (14 видів – 26,4 %), сціофітів – у 6,8 разів менше (5 видів – 9,4 %).

Таким чином, незважаючи на відсутність регулярного та ретельного догляду, деревно-чагарникові насадження парку «Веселі Терни» характеризуються достатньо високими рівнями флористичної насиченості. В парку зростає 53 види дерев та чагарників, які відносяться до 34 родів, що поєднуються у 20 родин. Сприятливі лісорослинні умови території парку (D 3-4) зумовлюють домінування аборигенних видів (62,3 %) над інтродукованими (37,7 %) та формують специфічний екоморфічний спектр. За відношенням до екологічних умов найчисельнішу групу деревно-чагарникових видів парку становлять мезогігрофіти (32,1 %) та мезофіти (26,4 %); мезотрофи (58,5 %); геліофіти (64,2 %).

2.2. Епіфітні лишайники культурфітоценозів: видовий склад, біоекологічна характеристика, поширення

Як наслідок потужного розвитку гірничо-металургійної промисловості, нераціонального використання природних ресурсів і зростання щільності міського транспорту збільшується рівень газо- і пилоподібних забруднювачів, що призводить до поступової деградації культурфітоценозів в індустріальних регіонах. При цьому періодичні обстеження стану рослинних угруповань культурфітоценозів в промислових умовах варто розглядати як засіб моніторингу стану довкілля для розробки заходів їх охорони та збереження. Зокрема, використання епіфітних лишайників у якості індикаторів стану середовища обумовлено їх чутливою реакцією на стресовий подразник та здатністю накопичувати значну кількість забруднювачів у своїй слані, формувати угруповання видів, що відбивають різні варіації вмісту важких металів у субстраті та атмосферному повітрі (Аверчук, 2010).

Багато з таких синузій проявляють специфічні реакції на різні типи металів, що дозволяє визначити не тільки ступінь забруднення, але й тип забруднювача. Зокрема, наслідками промислового впливу є такі особливості стану ліхенофлори як скорочення листуватих та кустих видів та одноманітність видового складу епіфітних лишайників. Саме особливості цих організмів дають змогу широко використовувати їх як індикатори стану навколишнього середовища (Кондратюк, 2008).

У зв'язку з цим, питання збереження та охорони культурфітоценозів на Криворіжжі потребує вивчення різноманітності не тільки судинних вищих рослин, які створюють основу рослинного покриву, а й врахування безсудинних рослин — лишайників, які є невід'ємними компонентами екосистем. Використання епіфітних лишайників у моніторингових дослідженнях дає змогу виявити їх екологічні амплітуди, загальні особливості поширення, що значно полегшує біомоніторинг та прогнозування стану ґрунтової екосистем та культурфітоценозів (Байрак, 1998).

Окремі компоненти культурфітоценозів Криворіжжя є досить добре вивченими, проте, епіфітні лишайники є одним з найменш досліджених компонентів (Качинська, 2011).

Загалом, встановлення видового складу епіфітних лишайників та їх особливостей поширення в межах культурфітоценозів Криворіжжя є важливим завданням для біомоніторингу та прогнозування стану ґрунтокосистем. Зокрема, ліхенологічні дослідження проведено в межах Гурівського лісництва. Закладено 6 пробних ділянок на території Гурівського лісництва: 1 і 2 ділянки – привододіл із насадженнями *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L., *Acer tataricum* L.; 3 і 4 – у верхній частині схилу балки із насадженнями *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus carpiniifolia*; 5 і 6 – в середній частині схилу балки із насадженнями *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*. У якості пробних ділянок було обрано території паркових зон: 1 ділянка – парк Ювілейний, 2 ділянка – парк Б.Хмельницького, 3 ділянка – парк ім.газети «Правди» та 1 пробну ділянку на території Криворізького ботанічного саду. Для порівняльної характеристики закладено 6 пробних ділянок на території промислових ділянок гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) Кривбасу.

Видовий склад епіфітних лишайників визначено за допомогою визначників (Окснер, 1993). Для виділення зон просторового розподілу епіфітних лишайників використано класифікаційні схеми запропоновані (Макаревич, 1963). В межах кожної еколого-географічної групи розглянуто типи ареалів залежно від поширення видів відповідно до ліхеноіндикаційних методик (Кондратюк, 1990). Результати ліхеноіндикаційного обстеження узагальнювали відповідно до загальноприйнятих методик (Кондратюк, 2008).

На основі аналізу ліхенологічних досліджень встановлено, що формування ліхенофлори від джерел інтенсивного промислового забруднення гірничо-метеларгуйного комплексу міста Кривий Ріг в значній мірі обумовлено надходженням техногенних мінералів та впливом політантів (Качинська, 2011). Так, в умовах промислових ділянок із різним провідним чинником техногенного впливу із насадженнями *Ulmus laevis* і *Populus nigra* визначено 8 видів епіфітних лишайників, що відносяться до 6 родів, 5 родин. Переважання в ліхенокомплексах накипних лишайників, незначна участь листуватих лишайників та повна відсутність кущистих форм є можливим наслідком промислового впливу.

Основу ліхенокомплексів складають види родини *Physciaceae* та *Lecanoraceae*. Провідні родини представлені родами *Physcia* та *Lecanora*.

Найпоширенішими видами епіфітних лишайників є *Xanthoria pareitina* (L.) Th. Fr, *Physcia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Lecanora carpinea* (L.) Vainio, *Lecanora hagenii* (Ach.) Види родин Bacidiaceae – *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe & Stenh.) Vezda, Caloplacaceae – *Caloplaca lobulata* (Florke) Hellbom., Buelliaceae – *Rinodina pyrina* (Ach.) Arn. представлені поодинокими екземплярами (табл.2.2.1.).

Таблиця 2.2.1

Видовий склад епіфітних лишайників ділянок Кривбасу

Вид	пробні ділянки													
	<i>Populus nigra</i>							<i>Ulmus laevis</i>						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
<i>Xanthoria pareitina</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Caloplaca lobulata</i>		+			+		+						+	+
<i>Physcia orbicularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	+					+	+							+
<i>Physcia adscendens</i>							+							+
<i>Physcia tenella</i>							+		+					
<i>Lecanora carpinea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+		
<i>Lecanora hagenii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>Candelariella aurella</i>	+		+			+		+		+		+		+
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>							+							+
<i>Rinodina pyrina</i>			+	+						+	+			

Примітка: знаком “+” відмічено трапляння виду на даній території Ділянки: 1 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Інгулецький ГЗК”; 2 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Південний ГЗК”; 3 і 4 ділянка – промислові ділянки блюмінгу та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ „АрселорМітал Кривий Ріг”; 5 –теплосиловий цех ВАТ „Північний ГЗК”; 6 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Центральний ГЗК”; 7 – умовно-контрольна ділянка на території Криворізького ботанічного саду НАН України.

Найбільша подібність ліхенокомплексів спостерігається у *Populus nigra* в умовах впливу силікатного залізовмісного ділянки №2 та в умовах впливу графітового пилу ділянки № 4 та в умовах забруднення від пило-газових викидів ділянки №5 (КЖ – 0,80), найменша подібність ліхенокомплексів спостерігається в умовах епізодичного впливу технологічних засолених вод та нафтопродуктів ділянки № 3. У *Ulmus laevis* в умовах впливу силікатного залізовмісного пилу дробильно-сортувальної фабрики №1 та в умовах забруднення від пило-газових викидів на території ділянки №5 (КЖ – 0,80) (табл. 2.2.2.).

Таблиця 2.2.2.

Подібність ліхенокомплексів *Populus nigra* і *Ulmus laevis* промислових ділянок Кривбасу за коефіцієнтом Жакара

№ ділянки	V	<i>Populus nigra</i>						
		Пробні ділянки						
		1	2	3	4	5	6	7
		Число спільних видів / показник видової спільності						
1	6	х	4	4	4	4	6	5
2	4	0,66	х	3	4	4	4	5
3	5	0,57	0,50	х	4	3	4	3
4	5	0,57	0,80	0,66	х	4	4	4
5	5	0,57	0,80	0,42	0,66	х	4	4
6	6	0	0,60	0,57	0,57	0,57	х	5
7	9	0,50	0,62	0,27	0,40	0,40	0,50	х
		<i>Ulmus laevis</i>						
1	5	х	2	3	3	4	3	4
2	3	0,33	х	2	2	2	2	2
3	4	0,50	0,40	х	2	2	2	3
4	4	0,50	0,40	0,33	х	2	3	3
5	4	0,80	0,40	0,33	0,33	х	2	3
6	4	0,50	0,40	0,33	0,60	0,33	х	4
7	8	0,44	0,22	0,37	0,33	0,33	0,50	х

Примітка: V – кількість видів лишайників у консорціях; Ділянки: 1 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Інгулецький ГЗК”; 2 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Південний ГЗК”; 3 і 4 ділянка – промислові ділянки блюмінгу та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ „АрселорМітал Кривий Ріг”; 5 – теплосиловий цех ВАТ „Північний ГЗК”; 6 – дробильно-сортувальна фабрика ВАТ „Центральний ГЗК”; 7 – умовно-контрольна ділянка на території Криворізького ботанічного саду НАН України.

За типом слані найбільш розповсюдженими лишайники є накипні форми (9 видів): *Caloplaca lobulata*, *Candelariella aurella*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*, *Lecanora carpinea*, *Lecanora hagenii*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Rinodina pityrea*. Листуваті лишайники представлені 2 видами – *Xanthoria pareitina* та *Physcia orbicularis*. Кущисті форми лишайників відсутні. При цьому проведений аналіз видового складу епіфітних лишайників паркових зон та селітебних зон міста Кривий Ріг свідчить, що епіфітний комплекс міста складається з видів, стійких до нестачі вологи і забруднення повітря (Качинська, 2015). Особливу увагу варто звернути на такий вид, як *Xanthoria pareitina* (L.) Th. Fr, що може бути пояснено його здатністю до існування на помірно та дуже сильнозабруднених територіях. Найбільш розповсюдженими епіфітними лишайниками є накипні форми *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*.

Так, аналіз розподілу видів епіфітних лишайників роду *Physcia* в умовах селітебних зон міста свідчить про поширення *Phaeophyscia nigricans* та *Physcia adscendens*. За розподілом видів на корі деревних насаджень перевага у виборі субстрату для існування вказаних епіфітних лишайників належить в'язу граболистому (*Ulmus carpinifolia* Rupp. ex G. Suckow) та робінії звичайній (*Robinia pseudoacacia* L.) Проте, епіфітний лишайник *Physcia tenella* відмічено лише на тополях Болле (*Populus bolleana* Lauche.) та липі серцелистій (*Tilia cordata* Mill.) (Качинська, 2015).

Загалом, поширення *Phaeophyscia nigricans* та *Xanthoria pareitina* в умовах селітебної зони свідчить про переважання видів, які віднесено до синантропних, розповсюдження яких пов'язане із значним пиловим забрудненням та зменшенням конкуренції з боку інших видів, і є характерною рисою урбанізованих територій. Так, складений флористичний список епіфітних лишайників паркових зон включає 7 видів, що відносяться до 5 родів, 4 родин.

Особливу увагу варто звернути на такі види, як *Xanthoria pareitina* та *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe in Stenh.) Vezda., що може бути пояснено їх здатністю до існування на помірно та дуже сильнозабруднених територіях. Вид родини *Caloplacaceae* – *Caloplaca lobulata* (Florke) Hellbom. представлений поодинокими екземплярами. Кущисті форми лишайників відсутні (табл.2.2.3).

Таблиця 2.2.3

Види епіфітних лишайників паркових зон Кривбасу

Вид	Пробні ділянки			
	1	2	3	4
<i>Xanthoria pareitina</i>	+	+	+	+
<i>Caloplaca lobulata</i>	—	—	+	+
<i>Physcia orbicularis</i>	+	—	—	+
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	+	+	+	+
<i>Physcia adscendens</i>	—	—	—	+
<i>Physcia tenella</i>	—	—	—	+
<i>Lecanora carpinea</i>	+			
<i>Lecanora hagenii</i>	—	—	—	+
<i>Candelariella aurella</i>	—	—	—	+
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	—	+	+	+
<i>Rinodina pyrina</i>	—	—	—	+

Примітка: 1. знаком “+” відмічено частоту трапляння виду. 2. Ділянки: 1 ділянка – парк Ювілейний, 2 ділянка – парк імені Богдана Хмельницького, 3 ділянка – парк імені газети «Правди», 4 умовно-контрольна ділянка на території Криворізького ботанічного саду.

У формуванні ліхенофлори паркових зон основну роль грають родини: *Buellieaceae* (12,5% видів), *Lecanora* (25% видів), *Caloplacaceae* (12,5%), *Teloschistaceae* (12,5% видів), *Physciaceae* (37,5% видів), що може бути пояснено поширенням видів вказаних родин та здатністю їх до існування на помірно та дуже сильнозабруднених територіях (табл. 2.2.4).

Серед вказаних видів лишайників виділені наступні групи за чутливістю до атмосферного забруднення: середньочутливі (3 вида: *Caloplaca lobulata*, *Lecanora carpinea*, *Phaeophyscia nigricans*); токситолерантні (4 видів: *Xanthoria polycarpa*, *Xanthoria parietina*, *Physcia orbicularis*, *Scoliciosporum chlorococcum*). Відмічені види лишайників свідчать про здатність до існування лише тих видів, які пристосовані до помірно й дуже сильно забруднених територій.

За розподілом видів на корі деревних насаджень перевага у виборі субстрату для існування вказаних епіфітних лишайників належить в'язу граболистому (*Ulmus carpiniifolia* Rupp. ex G. Suckow) та робінії звичайній (*Robinia pseudoacacia* L.) Проте, епіфітний лишайник *Ph. tenella* відмічено лише на тополях Болле (*Populus bolleana* Lauche.) та липі серцелистій (*Tilia cordata* Mill.).

Таблиця 2.2.4

Провідні за кількістю видів родини ліхенофлори епіфітних
лишайників паркових зон Криворіжжя

Місце	Родина	Кількість		% від загальної кількості видів
		родів	видів	
1	<i>Teloschistaceae</i>	1	1	12,5
2	<i>Caloplacaeae</i>	1	1	12,5
3	<i>Physciaceae</i>	1	3	37,5
4	<i>Lecanoraceae</i>	2	2	25
5	<i>Buelliaceae</i>	1	1	12,5

За загальною частотою трапляння на корі деревних насаджень перевага у виборі субстрату для існування в умовах паркових зон належить *Ulmus carpinifolia* для *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia tenella* та *Physcia adscendens*, менш відмічені на *Populus bolleana* і *Robinia pseudoacacia*. *Physcia orbicularis* на умовній контрольній ділянці є поширеними для всіх вказаних листяних насаджень (табл.2.2.5).

Таблиця 2.2.5

Частота трапляння епіфітних лишайників
паркових зон Криворіжжя

Вид деревних насаджень	ділянки			
	1	2	3	4
<i>Betula pendula</i>	+	+	+	+
<i>Populus alba</i>	+	+	—	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+	—	—	+
<i>Acer macrophyllum</i>	+	+	+	+
<i>Tília cordáta</i>	+	+	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	+	+
<i>Ulmus carpinifolia</i>	+	+	+	+

Примітка: 1. знаком “+” відмічено частоту трапляння виду. 2. Ділянки: 1 ділянка – парк Ювілейний, 2 ділянка – парк імені Богдана Хмельницького, 3 ділянка – парк імені газети «Правди», 4 умовно-контрольна ділянка на території Криворізького ботанічного саду.

Отримані результати ліхенологічних досліджень вказують на незначне збільшення епіфітних лишайників в умовах Гурівського лісництва. Зокрема, визначено 16 видів, які належать до 7 родів та 4 родин. Провідне місце серед родин становлять представники родин Physciaceae, Parmeliaceae, Teloschistaceae. У цілому наявність листоватих форм епіфітів свідчить, що всю територію можна віднести до так званої зони «змагання» – частини міста із помірною забрудненістю повітря. Представники родини Verrucariaceae представлені поодинокими екземплярами (табл.2.2.6).

Таблиця 2.2.6.

Види епіфітних лишайників Гурівського лісництва

Види лишайників	ділянки					
	1	2	3	4	5	6
<i>Physcia caesia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Xanthoria pareitina</i>	+	+	+	—	—	—
<i>Parmelia caperata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Physcia grisea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Xanthoria polycarpa</i>	—	+	+	+	+	+
<i>Physcia pulverulenta</i>	—	+	+	+	+	+
<i>Parmelia sulcata</i>	—	+	+	+	+	+
<i>Anaptychia ciliaris</i>	—	—	+	+	+	+
<i>Physcia hispida</i>	—	—	+	+	+	+
<i>Verrucaria nigrescens</i>	—	—	+	+	+	+
<i>Anaptychia speciosa</i>	—	—	—	+	+	+
<i>Physcia ciliata</i>	—	—	—	+	+	+
<i>Parmelia acetabulum</i>	—	—	—	+	+	+
<i>Candelaria concolor</i>	—	—	—	—	+	+
<i>Parmeliopsis pallescens</i>	—	—	—	—	+	+
<i>Parmelia olivacea</i>	—	—	—	—	—	+

Примітка: знаком (+) відмічено зустрічальність виду у місцевиростаннях. Ділянки: 1 і 2 ділянки – привододіл; 3 і 4 – у верхній частині схилу балки; 5 і 6 – в середній частині схилу балки.

На основі аналізу отриманих результатів встановлено, що провідну роль серед ліхенокомплексів Гурівського лісництва займають види родин Physciaceae (46,2%), Parmeliaceae (30,8%), Teloschistaceae (15,4%). Види родини Verrucariaceae становлять (7,6%) (табл. 2.2.7).

Таблиця 2.2.7

Провідні за кількістю видів родини ліхенофлори епіфітних
лишайників Гурівського лісництва

Місце	Родина	Кількість		% від загальної кількості видів
		родів	видів	
1	<i>Teloschistaceae</i>	1	2	15,4
2	<i>Verrucariaceae</i>	1	1	7,6
3	<i>Physciaceae</i>	2	6	46,2
4	<i>Parmeliaceae</i>	3	4	30,8

Аналіз подібності ліхенокомплексів за коефіцієнтом Жаккара свідчить, що найбільша подібність між ліхенокомплексами відмічена в умовах чистого і не забрудненого повітря ділянки номер 5 та номер 6, що становить 0,93 одиниць спільних видів. Ліхенокомплекси помірно забруднених умовах характеризуються незначною подібністю, що становить 0,61 одиниць спільних видів. Ліхенокомплекси в забруднених умовах характеризуються досить малою подібністю, що становить 0,57 одиниць спільних видів (табл. 2.2.8).

Таблиця 2.2.8

Подібність ліхенокомплексів Гурівського лісництва
за коефіцієнтом Жакара

№ ділянки	Кількість видів	Пробні ділянки					
		1	2	3	4	5	6
		Число спільних видів / показник видової спільності					
1	4	X	4	4	3	3	3
2	7	0,57	X	7	6	6	6
3	9	0,44	0,77	X	8	8	8
4	12	0,23	0,46	0,61	x	12	12
5	14	0,20	0,40	0,53	0,85	x	14
6	15	0,19	0,37	0,50	0,80	0,93	X

Основу ліхенокомплексів в умовах Широківського району складають *Phaeophyscia nigricans*. За стійкістю до забруднення атмосферного повітря визначені групи середньочутливих – *Phaeophyscia nigricans* та токситолерантних *Physcia adscendens*) видів лишайників. Основними за типом слані є накипні форми.

Низьку видову різноманітність лишайників можна пояснити по-перше, одноманітністю деревних порід (переважно це *Ulmus carpinifolia* та *Robinia pseudoacacia*), що зумовлює і одноманітність лишайникового покриву. Як відомо, видовий склад епіфітів залежить від породи дерева, а саме від фізичних та хімічних особливостей кори форофіту. По-друге, пробні ділянки розташовані поблизу автомобільних шляхів, що призводить до зникнення чутливих до забруднення атмосферного повітря видів. При цьому наслідками промислового впливу, що позначаються на таломі лишайника є: зміна кольору талому (розуватий або коричневий), або навіть до повного знебарвлення внаслідок відмирання водорослевих клітин. Слід відмітити, що лишайники, які ростуть на деревах, уздовж автодоріг відрізняються брудно-жовтим, або сірим забарвленням.

Загалом, видовий склад та екологічні особливості поширення епіфітних лишайників культурфітоценозів Криворіжжя характеризуються переважанням в ліхенокомплексах накипних та листоватих лишайників і значним пригніченням кустих форм, що може бути пояснено наслідком промислового впливу. Епіфітні лишайники в цих функціональних типах використання території є найбільш толерантними до атмосферного забруднення. Серед них *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Xanthoria pareitina*, *Scoliciosporum chlorococcum*. Особливу увагу варто звернути на такий вид, як *Xanthoria pareitina*, що може бути пояснено його здатністю до існування на помірно та сильнозабруднених територіях. Основу ліхенокомплексів в культурфітоценозах Криворіжжя становлять види родин *Teloschistaceae*, *Physciaceae* та *Lecanoraceae*, які віднесено до синантропних, їх розповсюдження пов'язано із значним пиловим забрудненням та зменшенням конкуренції з боку інших видів, і є характерною рисою урбанізованих територій.

2.3. Морфологічна мінливість деревних видів культурфітоценозів урбоекосистеми

Забруднення хімічними речовинами в промислових центрах України відносять до одного з провідних факторів, які суттєво змінюють функціонування рослинного компонента екосистем. Значний промисловий потенціал Криворіжжя обумовлений розвиненою мінерально-сировинною базою, яка є однією з найбагатших в Україні (Малахов, 2003). Серед міст Дніпропетровської області найбільша частка забруднюючих речовин до атмосфери надходить від промислових підприємств м. Кривого Рогу. Саме тому набуває актуальності вивчення рослин урбанізованих територій як одного з об'єктів для інтегральної оцінки стану навколишнього середовища за показниками стабільності їх росту та розвитку (Бессонова, 1991).

Для діагностування життєздатності рослин за дії певних негативних факторів, зокрема забруднення довкілля, можуть використовуватись різні підходи, проте вони мають базуватись на визначенні аутоекологічних особливостей видів, які й забезпечують їх адаптаційну пластичність. Натомість, необхідно наголосити, що одним із таких інтегральних критеріїв є встановлення особливостей формування генеративної сфери рослин та найважливішого її продукту – насіння, яке дозволяє відтворюватись організму в цілому. У вивченні цієї проблеми вже досягнуті певні успіхи, але реакції відповіді репродуктивних структур і процесів на забруднення довкілля вивчені ще недостатньо, зокрема, можливість насінневого розмноження і відновлення рослин та їх популяцій за стресових умов існування. Важливо зазначити, що певні зміни у функціонуванні репродуктивних структур рослин під впливом аеротехногенного забруднення є доволі різноманітними та не завжди збігаються з реакцією рослинного організму (Захаров, 1993).

Одним із підходів в індикації мутагенної напруженості навколишнього середовища є дослідження репродуктивних структур деревних порід, які дуже чутливі до дії забруднювачів. При цьому фіксуються кількість і характер аномальних пилових зерен, зміни морфогенезу і життєздатності пилку, зниження репродуктивної здатності (Гетко, 1989).

Метод враховує роль своєрідного бар'єру в передачі потомству деяких типів мутацій. В результаті чого утворюється стерильний пилок і нежиттєздатне насіння. Найбільш значними критеріями в оцінці дії техногенних забруднювачів є кількість аномальних клітин і стерильність пилових зерен. Необхідно враховувати також, що перспективною є розробка та впровадження фітоіндикаційних критеріїв, що базуються на принципах доступності та простоти аналізу отриманих результатів (Лакин, 1990).

За даними О.З. Глухова та С.І. Прохорова (Глухов, Прохоров, 2008) для здійснення якісної оцінки ступеня техногенної трансформації середовища найбільш придатні такі синантропні види, як *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia vulgaris* L., *Platango media* L., *Cichorium intubus* L. У роботах Т.Ф. Чипиляк (Чипиляк, 2014) і О.Ф. Дзюби (Дзюба, 2006) розглядається можливість використання представників родин *Ranunculaceae*, *Asteraceae*, *Paeoniaceae*, і родів *Rudolphi* та *Hemerocallis* для визначення впливу різних екологічних чинників на їх морфологію, фізіологію, цикли розвитку, біоритми та особливості адаптації до умов існування.

На сьогодні є ціла низка вітчизняних і закордонних публікацій, які свідчать про можливість використання паліноіндикації як елементу системи моніторингу стану довкілля. Так, В.П. Бессоновою (Бессонова, 2013), А.І. Горовою (Горова, 2008) встановлено прямий зв'язок між рівнем і якістю забруднення та стерильністю пилку деревних видів урбоєкосистем Дніпропетровська. О.Ф. Дзюба (Дзюба, 2006) звернула увагу на чагарникові та деревні рослини північно – західного регіону європейської частини Росії, які найбільш чутливі для проведення паліноіндикації. Н.Г. Сероглазова та Н.М. Бакташева (Сероглазова, Бакташева, 2009) показали, що техногенне забруднення значно впливає на якість і кількість пилку рослин родини *Brassicaceae* та ранньолітнього цвітіння *Tilia cordata*. Т.Ф. Чипиляк (Чипиляк, 2014) досліджувала можливість використання представників родин *Hemerocallis* для визначення негативної дії автотранспорту та промислових підприємств.

Загалом, у видів зазначених родин і родів втрачається життєвий потенціал пилку, зменшується довжина пилових зерен та збільшується кількість стерильного пилку. Тому вони є перспективними для біоіндикаційних досліджень культурфітоценозів.

Е.Е. Ібрагімова (Ібрагімова, 2010) в своїх роботах підтвердила, що під дією викидів, які містять важкі метали, макростробіли *Pinus sylvestris* продукують більше пустих та недорозвинених, без зародку, легших за вагою насінин порівняно з варіантом умовного контролю.

Як відомо, динамічна рівновага та стабільність біологічних систем тісно пов'язані з фітоіндикацією морфо-генетичних змін рослин у відповідь на антропогенні впливи. На рівні організмів та екосистем вплив стресорів відрізняють тільки завдяки появі зовнішніх симптоматичних ушкоджень (некрози, хлорози) після того як порушена границя адаптаційної здатності і системи стають нестабільними. Для деяких стресових факторів вже випробувані та іноді спеціально підібрані різноманітні морфологічні індикатори, за допомогою яких можлива коротко або довгострокова індикація як при низьких, так і при високих дозах їх впливів (Гетко, 1989). Макроскопічні зміни, пов'язані зі змінами забарвлення листя, у більшості випадків представлені як неспецифічна реакція на різноманітні стресори.

Отже, після порушення адаптаційної здатності у рослин з'являються зовнішні симптоми ушкоджень за якими можна робити індикацію тих чи інших стресових факторів на рослину (Захаров, 1993).

Об'єктами нашого дослідження були листові пластинки тополі чорної (*Populus nigra* L.) і берези повислої (*Betula pendula* L.), а також пилокві зерна каштану кінського (*Aesculus hippocastanum* L.) і акації білої (*Robinia pseudoacacia* L.). Біологічні зразки були відібрані в межах двох, відносно чистих, адміністративних районах м. Кривий Ріг: Покровському та Саксаганському.

В наших дослідженнях були виділені наступні моніторингові ділянки:

◇ в Покровському районі – ділянка № 1 – 7-ий Зарічний; ділянка № 2 – сквер по вул. Десантна; ділянка № 3 – сквер в районі 5-го Зарічного; ділянка № 4 – 4-ий Зарічний; ділянка № 5 – вул. Ватутіна.

◇ в Саксаганському районі – ділянка № 1 – зупинка «Ювілейна»; ділянка № 2 – сквер поблизу дитячої лікарні № 4; № 3 – парк поблизу БК «Саксагань»; № 4 – поблизу шахти ім. Артема; № 5 – зупинка «вул. Тинка».

Відбір зразків проводили за класичними методиками (Бессонова, 2013; Горова, 2008; Захаров, 1993).

В природних умовах, для визначення стану довкілля за площею листків використовували методику Л.В. Дорогань (Руденко, 2008), яка дозволяє отримати об'єктивні дані про зміну морфологічних показників. Життєздатність пилових зерен оцінювали за наявністю крохмалю, який визначали гістохімічною реакцією з розчином Люголя. Під мікроскопом (збільшення 8×40) переглядали від 2500 до 3000 пилових зерен з кожної моніторингової ділянки (Пашуєва, 1988). Отримані результати опрацьовували статистично. При цьому, використовували стандартні методи варіаційної статистики і визначали середні арифметичні показники площ листових пластинок (M), похибку середньої арифметичної (m_x) та коефіцієнт варіації ($V \%$) (Лакін, 1990).

Аналіз отриманих результатів показав, що для деревних видів *Populus nigra* у межах всіх дослідних ділянок культурфітоценозів урбоєкосистеми м. Кривий Ріг спостерігається статистично достовірне ($P < 5\%$) зменшення значень площі листових пластинок (табл. 2.3.1). Так, найменший показник $12,72 \pm 1,69 \text{ мм}^2$ зафіксовано в Покровському районі міста на ділянці № 5 – вул. Ватутіна, найбільший на ділянці № 1 – 7-й Зарічний – $19,24 \pm 2,52 \text{ мм}^2$. В Саксаганському районі найменший показник зафіксовано на ділянці № 4 (поблизу шахти ім. Артема) – $11,18 \pm 1,24 \text{ мм}^2$, а найбільший на ділянці № 3 (зупинка «вул. Тинка») – $30,08 \pm 2,34 \text{ мм}^2$. Для *Betula pendula* у межах всіх дослідних ділянок спостерігається статистично достовірне ($P < 5\%$) зменшення показників площі листових пластинок.

Як відомо, генеративні та вегетативні органи будь-якого одного виду можуть виявитися стійкими до дії того чи іншого забруднювача. У зв'язку з цим стан середовища неможливо охарактеризувати шляхом вивчення реакції на екстремальні чинники тільки одного виду (Бессонова, 2013; Горова, 2008; Захаров, 1993). Тому, для виявлення найбільш чутливого фітоіндикатора забруднення довкілля за рівнем зниження фертильності пилку, ми здійснили дослідження з оцінки цього показника на прикладі двох видів деревних рослин, які відносяться до різних груп стійкості. У якості тест – систем ми обрали каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*) – 3 група стійкості (середньостійкі) та акацію білу (*Robinia pseudoacacia*) – 4 група стійкості (чутливі).

Таблиця 2.3.1

Показники площі листових пластинок *Populus nigra* L
в урбоекоситемі Криворіжжя

Район	Ділянки	Вулиця	М, см	m _x	V %
Покровський	1	7-ий Зарічний	19,24	2,52	71,81
	2	Десантна	15,75	2,04	71,10
	3	5-ий Зарічний	17,41	1,68	52,88
	4	4-ий Зарічний	13,05	1,79	75,08
	5	Вагута	12,72	1,69	72,79
Саксаганський	1	зупинка «Ювілейна»	18,15	1,47	83,45
	2	сквер поблизу дитячої лікарні № 4	24,24	1,38	78,93
	3	зупинка «вул. Тинка».	30,08	2,34	88,60
	4	поблизу шахти ім. Артема	11,18	1,24	51,89
	5	парк поблизу БК «Саксагань»	26,14	1,26	64,66

У зв'язку з тим, що всі біоіндикаційні виміри мають свої одиниці виміру, отримані результати необхідно перевести їх в єдину безрозмірну систему умовних показників ушкодженості (УПУ) біосистем. При цьому використання таких умовних показників ушкодженості біосистем дає можливість виконати інтегральну оцінку стану довкілля за токсико-мутагенним фоном і визначити рівні екологічної безпеки для людини та біоти.

Загалом, умовний показник ушкодженості біоіндикаторів визначають за формулою:

$$УПУ = \frac{|П_{реал} - П_{комф}|}{|П_{крит} - П_{комф}|},$$

де $П_{реал}$ – реальне значення біопараметру, $П_{комф}$ та $П_{крит}$ – експериментально встановлені значення біопараметра в комфортних та критичних умовах відповідно.

Нами були проаналізовані фертильність та стерильність пилових зерен *Robinia pseudoacacia* (табл. 2.3.2) та *Aesculus hippocastanum* (табл. 2.3.3) в умовах урбоєкосистем міста Кривий Ріг.

Таблиця 2.3.2

Аналіз пилових зерен *Robinia pseudoacacia*
L. в урбоєкосистемі Криворіжжя

Район	Ділянка	Фертильні, шт	Стерильні, шт	Морфологічно змінні, шт	Статистичні показники				
					Σ , шт	M, %	m, %	$3m < M$	УПУ
Покровський	1	2584	389	128	3101	12,54	0,13	0,375	0,287**
	2	2493	481	147	3121	15,41	0,17	0,523	0,361**
	3	1983	382	101	2466	15,49	0,28	0,845	0,363**
	4	2031	287	142	2460	11,67	0,18	0,526	0,264**
	5	2178	298	143	2619	11,38	0,15	0,445	0,257*
Саксаганський	1	2854	219	103	3176	6,89	0,04	0,123	0,203*
	2	2740	198	149	3087	6,41	0,04	0,113	0,187*
	3	2791	204	159	3154	6,47	0,04	0,110	0,189*
	4	2861	237	95	3193	7,42	0,05	0,139	0,221**
	5	2679	281	173	3133	8,97	0,07	0,204	0,275**

Примітка: Σ – загальна сума всіх досліджених пилових зерен; M – відсоток стерильних пилових зерен; m – помилка розрахунків стерильності пилових зерен; $3m < M$ – перевірка похибки розрахунків; УПУ – умовний показник ушкодженості біоіндикатора. * - безпечний рівень; ** - середній рівень.

Стерильність пилку деревних рослин збільшується на всіх моніторингових ділянках (табл. 2.3.2 та 2.3.3). Проте показники різняться у дослідних видів акації білої та каштану кінського. Крім стерильності збільшується й кількість зерен морфологічно змінених.

Таблиця 2.3.3

Аналіз пилкових зерен *Aesculus hippocastanum*
Л. в ґрубоєкосистемі Криворіжжя

Район	Ділянка	Фертильні, шт	Стерильні, шт	Морфологічно змінні, шт	Статистичні показники				
					Σ , шт	М, %	m, %	$3m < M$	УПУ
Покровський	1	2398	163	124	2685	6,071	0,045	0,135	0,175*
	2	1982	202	138	2322	8,699	0,117	0,351	0,265**
	3	1583	301	173	2057	14,633	0,369	1,106	0,470**
	4	1981	128	209	2318	5,522	0,051	0,152	0,156*
	5	2167	264	172	2603	10,142	0,123	0,368	0,315**
Саксаганський	1	2589	291	121	3001	9,697	0,085	0,255	0,300**
	2	2871	189	185	3245	5,824	0,029	0,086	0,166*
	3	2739	203	137	3079	6,593	0,040	0,120	0,193*
	4	2861	219	173	3253	6,732	0,037	0,112	0,198*
	5	2598	159	169	2926	5,434	0,031	0,093	0,153*

Примітка: Σ – загальна сума всіх досліджених пилкових зерен; М – відсоток стерильних пилкових зерен; m – помилка розрахунків стерильності пилкових зерен; $3m < M$ – перевірка похибки розрахунків; УПУ – умовний показник ушкодженості біоіндикатора. * – безпечний рівень; ** – середній рівень

Найвищий показник абортивності пилку акації білої виявлено в Покровському районі на моніторинговій ділянці № 2, де він становить $15,412 \pm 0,174$. Для тест – об'єкту каштан кінський такий показник виявлено також у Покровському районі для моніторингової

ділянки № 3 і становить $14,633 \pm 0,369$. Отже, чоловічий гаметофіт обох тест – систем відобразив негативний вплив умов навколишнього середовища у Покровському районі.

Загалом, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що стан навколишнього середовища території Саксаганського району характеризується більш сприятливими умовами. Це проявляється у статистично достовірному ($P < 5\%$) збільшенні показників площі листових пластинок порівняно із ділянками, які розташовані на території Покровського району. При цьому було встановлено, що найбільш глибокі трансформаційні зміни спостерігаються на ділянці № 5 Покровського району – вул. Ватутіна і знаходиться у межах $12,72 \pm 1,69$ та ділянці № 4 Саксаганського району – поблизу шахти ім. Артема – $11,18 \pm 1,24$.

Результати аналізу рівня стерильності пилкових зерен деревних видів культурфітоценозів урбоекосистем свідчать про значний гаметоцидний вплив навколишнього середовища, що приводить до зростання показника абортивності пилку. Виходячи з отриманих даних, коефіцієнт стерильності пилкових зерен рослин індикаторів в районах дослідження – є найбільший для акації білої, а це свідчить про високу чутливість даної рослини до забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, на сьогоднішній день існує об'єктивна необхідність створення системи біоіндикаторів та біомаркерів для визначення інтенсивності рівня техногенного навантаження на урбанізованих територіях.

2.4. Еколого-таксономічна характеристика рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя

В результаті діяльності людини на території Кривого Рогу виник цілий ряд нових ландшафтних елементів, зокрема, водойми природно-техногенного походження, що сформувались спонтанно в результаті затоплення відпрацьованих кар'єрів.

Дослідження процесів трансформації рослинних угруповань як природних, так і штучних водойм мають давню історію. З'ясовано особливості таксономічного складу різних стадій сингенезу та напрямків сукцесійних процесів, особливості формування рослинних

угруповань різних за походженням водойм в залежності від екологічних умов, розроблено заходи оптимізації стану водних об'єктів (Барановский, 1995; Барановский, 2000; Данилик, 1998; Дубина, 1984; Инешина, 2004; Карпова, 2006; Саксонов, 2000; Шеляг-Сосонко, 1984).

Разом з тим, дослідження особливостей формування та розвитку специфічних для промислових регіонів водойм природно-техногенного походження мають не системний характер. Видовий склад рослинних угруповань природно-техногенних (кар'єрних) водойм описано при формуванні списку видів рослин урбанofлори Кривого Рогу, розробці обґрунтування створення ландшафтного заказнику місцевого значення «Візирка» тощо (Кучеревський, 2004; Кучеревський, 2009; Положення про ландшафтний заказник місцевого значення «Візирка», 2002).

Формування угруповань вищої водної та прибережно-водної рослинності (далі – макрофітів) новоутворених водойм відбувається за рахунок макрофітів поряд розташованих водних об'єктів (Рогозин, 2001). Для природно-техногенних водойм Криворіжжя джерелом формування рослинного компоненту є в першу чергу урбанofлора Кривого Рогу.

Таким чином, дослідження таксономічного складу рослинних угруповань макрофітів кар'єрних водойм та участі у їх формуванні оточуючих водних екосистем потребують деталізації, що і визначає актуальність нашого дослідження.

Досліджені кар'єрні водойми представляють собою ланцюг озер, який простягнувся від м. Інгулець до центральної частини м. Кривий Ріг. Район досліджень розташований на території Вознесенсько-Новобузького геоботанічного району Бузько-Дніпровського геоботанічного округу та Апостолівського геоботанічного району Дністровсько-Дніпровського геоботанічного округу (далі – геоботанічні райони).

На даний час ланцюг кар'єрів Криворізького залізрудного басейну має протяжність з півночі на південь приблизно на 160 км. В межах цієї території видобуток залізрудних родовищ ведеться у 7 кар'єрах. Їх площі становлять від 2 до 8 км², в середньому 4 км².

Глибина кар'єрів досягає 300 – 400 м при проектних значеннях 550 – 700 м. Між кар'єрами, що знаходяться в експлуатації, розташовуються відпрацьовані, де раніше видобували багаті руди. Площа таких кар'єрів знаходиться в межах 0,1 – 0,6 км². Глибина не перевищує 100 м. Число відпрацьованих кар'єрів, що існували на

території Кривбасу, за різними оцінками, становить 70-100 шт. (Малахов, 2003). Частина відпрацьованих кар'єрів були поглинені нині діючими в процесі розширення останніх. Інші рекультивовані та засипані (в основному в межах міста). Частина поступово заповнились водою та перетворились на природно – техногенні озера.

На даний час на території Криворіжжя нараховується більше двадцяти відпрацьованих та заповнених водою кар'єрів (рис. 2.4.1). Більшість з них за видом мінеральної сировини, що в них видобувалась, належить до залізорудних (20 шт.), є затоплені гранітні кар'єри і піщані:

1. Затоплений гранітний кар'єр на південь від КРЕСівського водосховища (місцева назва – озеро Кратер). Час утворення – 2002 рік. Продовжує заповнюватись водою.

2. Затоплений залізорудний кар'єр в районі вул. Толстого (Центрально-Міський р-н).

3. Затоплений залізорудний кар'єр в районі парку ім. Ф. Мершавцева. Утворився в 1908 р. в результаті прориву дамби на р. Саксагань.

4. Затоплений залізорудний кар'єр в районі вул. Весняна (Центрально-Міський р-н). Час утворення – 1908 р.

5. Затоплений залізорудний кар'єр в районі МОДРу – Веселі Дачі (вул. Правди). Час утворення – 1918 р.

6. Затоплений гранітний кар'єр на південь від Карачунівського водосховища (правий берег р. Інгулець, район дамби). Час утворення – кінець 90 – х років XX сторіччя. Продовжує заповнюватись водою.

7. Затоплений кар'єр в районі вул. Урицького (Кривий Ріг-Західний, залізничний міст, правий берег р. Інгулець). Продовжує заповнюватись водою.

8. Затоплений залізорудний кар'єр, розташований між житловими масивами «Шевченко» та «ПівдГЗК».

9. Затоплений залізорудний кар'єр в районі с. Шимановське. Утворився в 1918 р. На даний час засипаний пустими відвальними породами.

10. Затоплений залізорудний кар'єр в районі колишнього селища Степове. Озеро утворилося в 1918 р. На даний час котловина кар'єру поступово засипається пустою відвальною породою. Через 1 – 2 роки кар'єр буде засипано повністю.



Рис. 2.4.1. Природно – техногенні (кар’єрні) водойми Криворіжжя

11. Затоплений залізорудний кар'єр в районі колишнього селища Степове. Утворився в 1918 р. Був осушений в 1956 р. В 1986 р. знову наповнився водою.

12. Затоплений залізорудний кар'єр в районі селища Новолатівка.

13, 14, 15. Затоплені залізорудні кар'єри в районі селища Новолатівка. Утворені в 1918 р.

16, 17. Затоплені залізорудні кар'єри в районі селища Зелене. Утворені в 1960 р.

18, 19. Затоплені залізорудні кар'єри на території заказника «Візирка». Утворені в 1964 р.

20. Затоплений залізорудний кар'єр на території заказника «Візирка». Утворився в 1978 р. На даний час засипаний пустими відвальними породами, знаходиться в зоні розширення кар'єру ІНГЗК (рис. 2.4.1).

Природно-техногенні озера в западинах відпрацьованих кар'єрів на території Криворіжжя чітко поділяються за часом виникнення на три групи: 1) озера, що утворилися на початку XX сторіччя (1908 – 1918 рр.); 2) озера, що утворилися в другій половині XX сторіччя (1960 - 1978 рр.); 3) озера, що утворилися наприкінці XX – початку XXI сторіччя (1999 – 2002 рр.).

До першої групи належить майже половина досліджених водойм, а саме: кар'єр № 3 (парк ім. Ф. Мершавцева), кар'єр № 4 (Центральноміський р-н, вул. Весняна), кар'єр № 5 (МОПР), кар'єр № 9 (с. Шимановське), кар'єр № 11 (с. Степове), кар'єр № 12 (с. Степове), кар'єр № 14 (с. Новолатівка), кар'єр № 15 (с. Новолатівка), кар'єр № 16 (с. Новолатівка).

До другої групи відносяться такі водойми: кар'єр № 17 (с. Зелене), кар'єр № 18 (с. Зелене), кар'єр № 19 (м. Інгулець, заказник «Візирка»), кар'єр № 20 (м. Інгулець, заказник «Візирка»), кар'єр № 21 (м. Інгулець, заказник «Візирка»).

Третя група має у складі лише два кар'єри: кар'єр № 1 (КРЕС), кар'єр № 6 (м-н Карачуни). Треба зазначити, що кар'єри цієї групи відносяться за видом сировини, що видобувалась, до гранітних кар'єрів.

Сформовані в западинах відпрацьованих кар'єрів озера є унікальними за цілим комплексом показників, а саме: генезисом, морфологією, фізичними та хімічними показниками вод (Казаков, 2006; Поздній, 2011).

Макрофіти природно–техногенних водойм Криворіжжя є складовою флори геоботанічних районів і урбанofлори Кривого Рогу, що безпосередньо визначають таксономічний склад рослинних угруповань кар’єрних водойм.

Відбір, аналіз та визначення рослин проводився за стандартними методиками. Опис рослинності, чисельність окремих видів, здійснювався на окремих ділянках площею від 10 м² до 100 м² (Садчиков, 2005; Кокин, 1982; Распопов, 1983).

При дослідженні кар’єрних водойм Криворіжжя було зареєстровано 16 видів вищих рослин – макрофітів. Описані види є представниками 13 родів 12 родин 2 класів 1 відділу (*Magnoliophyta*) (табл. 2.4.1) (рис 2.4.2).

Таблиця 2.4.1

Видовий склад рослинних угруповань макрофітів
природно-техногенних водойм Криворіжжя.

Родина	Вид
<i>Ceratophyllaceae</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch.
<i>Polygonaceae</i>	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre var. <i>natans</i> Leyss.
<i>Haloragaceae</i>	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.
<i>Nymphaeaceae</i>	<i>Nyphar lutea</i> (L.) Smith
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Vallisneria spiralis</i> L.
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.
	<i>P. crispus</i> L.
	<i>P. pectinatus</i> L.
	<i>P. lucens</i> L.
<i>Najadaceae</i>	<i>Najas marina</i> L.
<i>Poaceae</i>	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.
<i>Araceae</i>	<i>Acorus calamus</i> L.
	<i>Pistia stratiotes</i> L.
<i>Typhaceae</i>	<i>Typha angustifolia</i> L.

У складі урбанofлори Кривого Рогу нараховується 63 види макрофітів, які відносяться до 41 роду, 29 родин, 2 класів та 1 відділу – *Magnoliophyta* (Кучеревський В.В., Шоль Г.Н., 2009) (табл. 2.4.2).

Видовий список рослин геоботанічних районів нараховує 87 видів макрофітів з 55 родів, 34 родин, 3 класів, 2 відділів – *Polypodiophyta* та *Magnoliophyta* (Кучеровський В.В., 2004) (табл. 2.4.2).

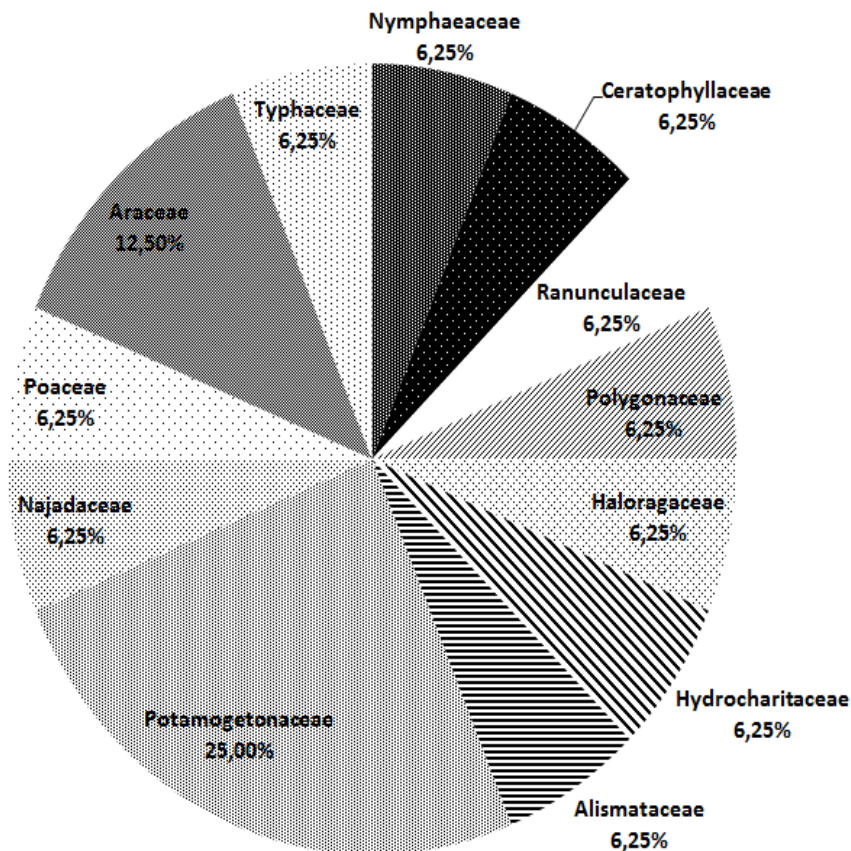


Рис. 2.4.2. Таксономічний спектр рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водоем Криворіжжя

Таблиця 2.4.2

Таксономічний склад рослинних угруповань макрофітів

Таксони	Кількість таксонів					
	природно – техногенні водойми		водойми м. Кривий Ріг*		водойми території геоботанічних районів**	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Відділи	1	50%	1	50%	2	100%
Класи	2	75%	2	75%	3	100%
Родини	12	35,3%	29	85,3%	34	100%
Роди	13	23,6%	41	76,4%	55	100%
Види	16	18,4%	63	72,4%	87	100%

Примітка: * – за В.В. Кучеревським та Г.Н. Шоль, 2009;

** – за В.В. Кучеревським, 2004

Серед макрофітів природно-техногенних водойм та водойм Кривого Рогу відсутні представники відділу *Polypodiophyta*. З 34 родин, до складу яких відносяться макрофіти геоботанічних районів у складі урбанofлори Кривого Рогу зустрічаються представники 29 родин (85,3% від загальної кількості родин) і лише представники 12 родин (35,3%) – у досліджених природно-техногенних водоймах. Макрофіти природно-техногенних водойм належать до 13 родів, які становлять 23,6% від кількості родів макрофітів геоботанічних районів. До складу родів макрофітів урбанofлори Кривого Рогу належить 76,4% макрофітів геоботанічних районів.

Кількість видів макрофітів природно-техногенних водойм складає лише 18,4% від кількості видів макрофітів території геоботанічних районів та 25,4% від кількості видів макрофітів урбанofлори Кривого Рогу. Видовий склад макрофітів урбанofлори Кривого Рогу становить 72,4% від кількості видів макрофітів території геоботанічних районів.

Аналіз співвідношення таксонів виявив, що середня насиченість родини видами збільшується від 1,33 (макрофіти I групи) до 2,17 (II група) та 2,56 (III група) (табл. 2.4.2). За співвідношенням родин до родів для рослинних угруповань природно-техногенних водойм, макрофітів урбанofлори Кривого Рогу та макрофітів території геоботанічних районів спостерігається така тенденція: від 1,08 до 1,41 та 1,62 відповідно. Середня насиченість родів видами становить відповідно від 1,23 до 1,54 та 1,58 (табл. 2.4.3).

Таблиця 2.4.3.

Флористичні пропорції рослинних угруповань макрофітів

Рослинні угруповання	Середня кількість		
	родів у родині	видів у родині	видів у роді
Природно-техногенні водойми	1,08	1,33	1,23
Водойми м. Кривий Ріг	1,41	2,17	1,54
Водойми геоботанічних районів	1,62	2,56	1,58

Встановлено, що до класу *Liliopsida* належить 11 видів (68,75% від загальної кількості видів), об'єднаних у 8 родів (61,54% родів від їх загальної кількості) та 7 родин (58,33% від загальної кількості) макрофітів природно-техногенних водойм; до класу *Magnoliopsida* – відповідно 5 видів (31,25%), 5 родів (38,46%) та 5 (41,67%) родин (табл. 2.4.3). У складі макрофітів урбанofлори Кривого Рогу 37 видів (58,73% від загальної кількості видів) є представниками класу *Liliopsida*, що належать до 22 родів (53,66% від загальної кількості) та 14 родин (48,28% від загальної кількості); класу *Magnoliopsida* – відповідно 26 видів (41,27%), 19 родів (46,34%) та 15 родин (51,72%). На території геоботанічних районів представниками класу *Liliopsida* є 52 види макрофітів (59,77% від загальної кількості), об'єднаних в 29 родів (52,72% відповідно) та 13 родин (38,24% від загальної кількості); до класу *Magnoliopsida* – відповідно 35 видів (39,08%), 25 родів (45,45%) та 20 родин (58,82%). Вид *Salvinia natans* (L.) Ael. зустрічається лише на території геоботанічних районів і є єдиним представником відділу *Polypodiophyta*.

За кількістю видів провідною родиною для рослинних угруповань макрофітів усіх 3 груп водойм є *Potamogetonaceae* (табл. 2.4.4).

Провідними родинami (за кількістю видів) для рослинних угруповань макрофітів урбанofлори Кривого Рогу та території геоботанічних районів є: *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Lemnaceae*, *Onagraceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Typhaceae*. Лише для III групи водойм провідними є родини *Hydrocharitaceae* та *Alismataceae*.

У природно-техногенних водоймах родина *Araceae* налічує 2 види (12,5% від загальної кількості видів). Усі інші родини є монотипними і містять 62,5% усіх видів макрофітів природно-техногенних водойм. Монотипні родини становлять 83,33% від загальної кількості родин.

Таблиця 2.4.4

Порівняльні таксономічні спектри рослинних угруповань макрофітів

№	Родини	Кількість таксонів											
		Природно-техногенні водойми				Водойми м. Кривий Ріг				Водойми території геоботанічних районів			
		роди		види		роди		види		роди		види	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	<i>Potamogetonace</i>	1	7,69	4	25,00	1	2,44	5	7,94	1	1,82	12	13,79
2	<i>Poaceae</i>	1	7,69	1	6,25	5	12,2	6	9,52	7	12,74	8	9,20
3	<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	-	3	7,32	7	11,11	3	5,46	7	8,05
4	<i>Lemnaceae</i>	-	-	-	-	2	4,88	4	6,35	3	5,46	5	5,75
5	<i>Hydrocharitace</i>	1	7,69	1	6,25	2	4,88	2	3,17	4	7,28	4	4,59
6	<i>Ranunculaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	1	1,59	1	1,82	3	3,44
7	<i>Onagraceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	3	4,76	1	1,82	3	3,44
8	<i>Apiaceae</i>	-	-	-	-	2	4,88	3	4,76	2	3,64	3	3,44
9	<i>Asteraceae</i>	-	-	-	-	2	4,88	3	4,76	2	3,64	3	3,44
10	<i>Alismataceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	2	3,17	2	3,64	3	3,44
11	<i>Typhaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	3	4,76	1	1,82	3	3,44
12	<i>Ceratophyllaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	2	3,17	1	1,82	2	2,30
13	<i>Primulaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	2	3,64	2	2,30
14	<i>Brassicaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	2	3,17	1	1,82	2	2,30

продовження табл. 2.4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	<i>Haloragaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	2	3,17	1	1,82	2	2,30
16	<i>Boraginaceae</i>	-	-	-	-	2	4,88	2	3,17	2	3,64	2	2,30
17	<i>Lamiaceae</i>	-	-	-	-	2	4,88	2	3,17	2	3,64	2	2,30
18	<i>Nymphaeaceae</i>	1	7,69	1	6,25	-	-	-	-	2	3,64	2	2,30
19	<i>Najadaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	1	1,59	2	3,64	2	2,30
20	<i>Juncaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	2	3,17	1	1,82	2	2,30
21	<i>Sparganiaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	2	2,30
22	<i>Salviniaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,82	1	1,15
23	<i>Elatinaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,82	1	1,15
24	<i>Caryophyllaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
25	<i>Polygonaceae</i>	1	7,69	1	6,25	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
26	<i>Solanaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
27	<i>Scrophulariaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
28	<i>Trapaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,82	1	1,15
29	<i>Hippuridaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
30	<i>Lentibulriaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,82	1	1,15
31	<i>Butomaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
32	<i>Zanninchelliacea</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
33	<i>Iridaceae</i>	-	-	-	-	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
34	<i>Araceae</i>	2	15,39	2	12,50	1	2,44	1	1,59	1	1,82	1	1,15
	<i>Разом</i>	13	100,0	16	100,0	41	100,0	63	100,0	55	100,0	87	100,0

В урбанofлорі Кривого Рогу частка участі монотипних родин в формуванні флори макрофітів Кривого Рогу складає 17,49% від кількості видів. Частка монотипних родин складає 37,93% від їх загальної кількості.

На території геоботанічних районів монотипні родини містять 14,94% від загальної кількості видів макрофітів. Частка монотипних родин складає 38,23% від загальної кількості родин флори макрофітів. Серед зареєстрованих видів макрофітів за приуроченістю до типу ценозу 13 є аквантами (82,25% від загальної кількості видів), 3 види (*Persicaria amphibia* (L.) Delarbrevar. *Natans* Leyss., *Alisma plantago-aquatica* L. та *Phragmites australis* (Cav.) Trinex Steud.) - палюдантами (18,75%). За пристосуванням до водного середовища усі представники групи палюдантів є гелофітами. Серед аквантів лише два види (*Nyphar lutea* (L.) Smith та *Pistiastratiotes* L.) є плейстофітами (12,5% від загальної кількості видів), в той час, як група гідатофітів є найбільшою (11 видів, або 68,75% від загальної кількості видів).

Реофіли представлені лише видом *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. (6,25% від загальної кількості видів), 11 видів (68,75%) – типові лімнофіли. Види *Vallisneria spiralis* L., *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton pectinatus* L. та *Potamogeton. lucens* L. є індиферентами по відношенню до течії та становлять 25% від загальної кількості видів.

За участю в ценозах усі зареєстровані види є домінантами, що свідчить про незавершеність процесів формування сталих за видовим складом рослинних угруповань в досліджених природно-техногенних водоймах. Важливою ценотичною характеристикою, яка відображає динамічний аспект, є місце виду в сукцесійному ланцюзі розвитку рослинного угруповання (Инешина М.Е., 2004). Видовий склад макрофітів досліджених природно-техногенних водойм свідчить про проходження рослинними угрупованнями піонерної стадії сукцесії. На поступове формування ценозів зі сталою структурою (вторинна або умовно-корінна стадії сукцесії) вказує наявність таких видів, як *Vallisneria spiralis* L. та *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch.

Хімічний склад води є важливою характеристикою, що визначає адаптацію рослинних організмів до кислотного режиму, загального сольового режиму, зокрема вмісту карбонатів, азоту, розчинених органічних речовин тощо.

За кислотним режимом 14 видів макрофітів досліджених водойм (87,5% від загальної кількості видів) є нейтрофілами. Види *Ceratophyllum demersum* L. та *Potamogeton crispus* L. належать до екологічної групи базофілів.

За відношенням до карбонатів 15 видів (93,75% від загальної кількості видів) є акарбонатофілами, тобто витримують незначний вміст карбонатів у воді. Вид *Nyphar lutea* (L.) Smith – гемікарбонатофоб, що уникає наявності карбонатів у водному середовищі.

За відношенням до трофності зареєстровані види розподіляються на дві нерівноцінні за біорізноманіттям екологічні групи. Евтрофи представлені видами *Ceratophyllum demersum* L., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. та *Myriophyllum verticillatum* L. (18,75% від загальної кількості видів). Усі інші види (81,25%) – мезотрофи.

Формування угруповань вищої водної та прибережно-водної рослинності новоутворених водойм відбувається за рахунок макрофітів поряд розташованих водних об'єктів (Саксонов, 2000).

Для природно-техногенних водойм Криворіжжя джерелом формування рослинного компоненту є в першу чергу флора Кривого Рогу. Досліджені водойми за типом водообміну є в основному нестічними, ізольованими від водної мережі регіону. Три, з досліджених водойм, є стічними озерами. Таким чином, тип дисемінації діаспор рослин буде впливати на видовий склад рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя. Серед зареєстрованих видів 68,75% є типовими гідрохорами. Анемохори представлені лише видом *Phragmites australis* (Cav.) Trinex Steud. (6,25% від загальної кількості видів). Один вид (*Acorus calamus* L.) відноситься до групи антропохорів. Вид *Pistia stratiotes* L. є адвентивним і розмножується лише вегетативно.

Одним з наслідків антропогенного впливу на еволюцію рослинності є наявність в рослинних угрупованнях адвентивних видів. В певній мірі співвідношення заносних та аборигенних видів можна розглядати як показник ступеня антропогенної трансформації природних екосистем.

За походженням аборигенні види рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя складають 81,25% від їх загальної кількості. Представниками адвентивних видів є *Vallisneria spiralis* L., *Pistia stratiotes* L. та *Acorus calamus* L.

Таким чином, рослинні угруповання макрофітів природно-техногенних водойм містять 16 видів, які відносяться до 13 родів, 12 родин, 2 класів, 1 відділу та є складовою частиною флори території геоботанічних районів та урбанofлори Кривого Рогу. Рослинні угруповання природно-техногенних водойм формувались за рахунок макрофітів гідрологічної мережі прилеглих територій.

Рослинні угруповання природно-техногенних водойм нараховують меншу кількість таксонів, до родини включно, у порівнянні з таксономічним складом макрофітів урбанofлори Кривого Рогу та території геоботанічних районів. Показники середньої насиченості родин родами, родин видами, родів видами та кількість усіх таксономічних рангів рослинних угруповань макрофітів зростають в наступному порядку: природно-техногенні водойми – водойми м. Кривий Ріг - водойми території геоботанічних районів.

Частка участі видів, родів та родин класу *Liliopsida* в формуванні рослинних угруповань макрофітів усіх проаналізованих груп водойм зменшується в наступному порядку: природно-техногенні водойми – м. Кривий Ріг - територія геоботанічних районів.

В рослинних угрупованнях макрофітів природно-техногенних водойм переважають родини класу *Liliopsida*, а водойм м. Кривий Ріг та водойм території геоботанічних районів - класу *Magnoliopsida*. Основу рослинних угруповань природно-техногенних водойм складають види, що відносяться до монотипних родин. Серед макрофітів природно-техногенних водойм відсутні представники родин *Caryophyllaceae*, *Primulaceae*, *Brassicaceae*, *Onagraceae*, *Apiaceae*, *Solanaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Hippuridaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Butomaceae*, *Zanninchelliaceae*, *Iridaceae*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*, *Lemnaceae*, *Sparganiaceae* відділу *Magnoliophyta*, які представлені у складі урбанofлори Кривого Рогу та флори геоботанічних районів.

Особливості таксономічного складу, різні показники насиченості родин та родів видами, родин родами, відсутність або наявність певних таксонів у складі рослинних угруповань проаналізованих груп водойм, свідчать про специфічність умов і процесу формування рослинних угруповань природно-техногенних водойм.

Також, слід зазначити, що за приуроченістю до типу ценозів основу рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм складають акванти. Серед останніх, за пристосуванням до водного середовища, група гідатофітів є найбільшою за кількістю видів. Реофільність є виключенням серед зареєстрованих видів. Рослинні угруповання досліджених природно-техногенних водойм проходять в даний час піонерну стадію сукцесії. Основу рослинних угруповань досліджених водойм складають види, що є нейтрофілами, акарбонатфілами, мезотрофами. Особливості розташування досліджених водойм відносно гідрографічної мережі регіону та біологія розповсюдження діаспор макрофітів визначають особливості видового складу рослинних угруповань природно-техногенних водойм.

2.5. Флористична структура рослинних угруповань селітебних зон м. Кривий Ріг

Урбанізоване середовище – це якісно новий фізико-географічний стан середовища, який виникає під час тривалого розвитку міста. Чим більше, старіше та індустріальніше місто, тим більш суттєво змінено його природне середовище. В урбоекосистемах рослинний покрив зазнає значної трансформації та антропогенного тиску. Водночас йому віддається значна роль в покращенні екологічного стану міст. Рослинний покрив міст формується в специфічних умовах тому дуже часто має характеристики, які не відповідають природним флорам тих ботаніко-географічних зон, в межах яких розташовані міста. Урборослинність виступає індикатором антропогенних навантажень на міську екосистему та може слугувати основою біомоніторингу її стану (Бурда, 1991). Дослідження урбанофлори – актуальний напрямок екології, оскільки внаслідок урбанізації відбувається синантропізація та рудералізація рослинного покриву міських і приміських територій. На сьогодні в Україні вже вивчена урбанофлора Херсона, Миколаєва, Ужгорода, Донецька, Кременчука, невеликих міст Малого Полісся, Чернігова, Харкова, Рівного, Чернівців, складено список убанофлори Кривого Рогу.

Озеленюючу роль в містах виконують як рекреаційні ділянки, так і безпосередньо рослини селітебних зон. Формування рослинних угруповань в містах відбувається під впливом багатьох факторів, які впливають на видовий склад угруповань та їх особливості. Сьогодні питання оптимізації міського середовища проживання людини стоять дуже гостро (Владимиров та ін., 1986; Одум, 1986 та ін.), і в розв'язанні їх велика роль відводиться рослинному покриву, стан якого недостатньо вивчений у селітебних зонах Кривого Рогу (Константинова, 2002). Стан рослинного покриву, його структура, може бути показником, який інтегровано характеризує стан довкілля. Тому, в наш час, так важливо дослідити це питання більш глибоко та деталізовано.

Формування травостану в селітебних зонах міста відбувається, як правило, спонтанно, коли проходить процес самозаростання фрагментів природної (з різним ступенем пошкодженості) рослинності та цілеспрямовано.

На рекреаційних ділянках, а саме, парках та стадіонах, утворення рослинного покриву при закладанні мав запланований (штучний) характер. З часом під впливом значного антропогенного навантаження спостерігається процес витоптування трав'яного ярусу, а саморозвиток (відновлення), як правило відбувається під час самозаростання. Загалом, всі ці процеси суттєво впливають на структурно-флористичний склад рослинних угруповань селітебної зони промислових регіонів.

Одним з індикаторів стану довкілля може бути флористичний склад рослинного покриву. Згідно з Б.О. Юрцевим (Юрцев, 1968), активність виду розглядають, як ступінь його процвітання. Ступінь активності видів можна визначити через показники біомаси та чисельності або трапляння виду в рослинних угрупованнях. Нами наведено величину активності видів за траплянням.

Надземна біомаса травостою має різні показники в контрастних умовах місцевиростання (таблиця 2.5.1.). В приватному секторі біомаса трав'янистих угруповань приблизно однакова незалежно від розташування ділянки. Найбільші показники біомаси спостерігаються на ділянці 13, яка знаходиться у північній частині міста. Значно менша біомаса угруповань на ділянці 7, яка розташована на терасі річки Інгулець, де субстрат суттєво збагачений піщаними гранулометричними фракціями.

Таблиця 2.5.1

Статистичні показники фітомаси травостану
(абсолютно суха маса в г/м²)

№ ділянки	Розташування ділянки	Хср	σ	m	V	P
1	2	3	4	5	6	7
Одноповерхові (приватні)						
7	вул. Желябова	45,10	10,26	3,24	22,74	7,19
13	вул. Макеївська	97,90	24,37	7,71	24,89	7,87
15	вул. Матросова	99,40	25,73	8,14	25,89	8,19
24	вул. Шполянська	94,80	20,89	6,61	22,04	6,97
33	вул. Білогорська (вул. Фабриціуса)	72,50	7,14	2,26	9,84	3,11
	Загальна	81,94				
Малоповерхові відносно старі						
1	пр. Гагаріна	82,50	39,72	12,56	48,14	15,22
5	вул. П. Калнишевського (вул.Харитоновна)	63,80	24,23	7,66	37,98	12,01
16	вул. Ухтомського	49,90	16,90	5,34	33,87	10,71
25	Військове містечко	143,60	30,51	9,65	21,25	6,72
35	вул. Шестаковича	74,80	5,90	1,87	7,89	2,50
	Загальна	82,92				
Малоповерхові молоді						
2	вул. Героїв АТО (вул. Димитрова)	111,10	87,85	27,78	79,07	25,01
4	вул. Пушкіна	91,50	25,20	7,97	27,54	8,71
9	вул. Каткова	185,60	44,13	13,95	23,78	7,52
19	вул. Доватора	66,70	20,45	6,47	30,66	9,70
29	вул. Соборності (вул. Косіора)	170,70	46,64	14,75	27,32	8,64
32	вул. Ватутіна	92,30	8,58	2,71	9,29	2,94
	Загальна	119,65				
Багатоповерхові						
6	вул. Українська	107,50	28,93	9,15	26,91	8,51
12	пр. Перемоги	68,90	18,73	5,92	27,18	8,60
18	вул. Адм. Головки	101,10	50,03	15,82	49,49	15,65
28	вул. Донецька	170,40	37,54	11,87	22,03	6,97
34	вул. Десантна	102,50	26,66	8,43	26,01	8,23
	Загальна	110,08				
Парки						
3	Ім. Б. Хмельницького	132,80	67,20	21,25	50,60	16,00

продовження табл. 2.5.1

1	2	3	4	5	6	7
8	Ф. Мершавцева (ім. Газети Правди)	115,20	35,07	11,09	30,44	9,63
10	Активного відпочинку (Інгулецького м-ну)	128,00	32,06	10,14	25,05	7,92
20	Північний (ім. Комсомолу України)	86,70	27,53	8,71	31,75	10,04
21	Веселі терни	173,90	75,82	23,98	43,60	13,79
23	Дендропарк	180,10	31,35	9,91	17,41	5,51
26	Залізничників	133,00	23,17	7,33	17,42	5,51
31	Шахтарський (ім. 50 річчя Радянської України)	187,4	45,79	14,48	24,44	7,73
	Загальна	142,14				
Стадіони						
11	Стадіон біля ЗОШ 102	50,90	11,75	3,72	23,09	7,30
14	Стадіон „ВАТ Інгулець”	110,70	19,10	6,04	17,26	5,46
17	Стадіон біля 116 ЗОШ	104,00	26,58	8,41	25,56	8,08
22	Стадіон „Восход”	85,00	11,53	3,65	13,56	4,29
27	Стадіон ЗОШ № 88	57,90	6,38	2,02	11,03	3,49
30	Стадіон "Локомотив"	46,80	2,74	0,87	5,86	1,85
36	Стадіон ЗОШ № 32	61,60	3,60	1,14	5,84	1,85
	Загальна	73,84				

Встановлено, що на ділянках з малоповерховою забудовою, де сформувалися трав'янисті угруповання під значним впливом деревної рослинності, спостерігається значне пригнічення їх в наслідок затінення. Середня величина біомаси сягає $82,92 \text{ г/м}^2$, що значно менше, ніж на інших ділянках з декількаповерховими забудовами, але водночас майже однакова з одноповерховими забудовами.

Біомаса трав'янистих угруповань на ділянках молодій малоповерхової забудови змінюється в широких межах. Максимальної величини вона сягає на ділянці 9, а мінімальної на 19 ділянці, що зумовлено різним ступенем антропогенної тиску. У відносно старих забудовах відмічається більша продуктивність травостану.

При багатоповерховій забудові межі змін біомаси, майже такі, як і в малоповерхових. Тут також простежується тенденція залежності від віку заростання, і мінімальна біомаса виявляється на відносно молодій за віком ділянці 12.

Біомаса трав'янистих угруповань в парках дещо більша, ніж у селітебних зонах. Вона залежить як від рівня зволоження (розташовується парк в заплаві чи на вододілі), так і від рекреаційного навантаження. Цей фактор суттєво знижує продуктивність на ділянці 8, незалежно від сприятливих умов зволоження. Зменшення рекреаційного навантаження сприяє формуванню максимальної біомаси (ділянка 31).

Біомаса трав'янистих угруповань на стадіонах залежить від інтенсивності антропогенного навантаження. Так на ділянці 14 воно суттєво менше, а біомаса сягає максимальної величини. Збільшення навантаження в центральній частині у „відносно забрудненому” районі впливає навпаки і тут спостерігаються найменші показники біомаси. Отже, антропогенне навантаження є основним фактором, що впливає на продуктивність трав'янистих угруповань на стадіонах. Таким чином, простежується тенденція до збільшення біомаси в залежності від віку заростання та збільшення зволоження. На ділянках, що знаходяться між одноповерховими (приватними) забудовами основу флористичного ядра складають субдомінантні види. Найбільша кількість їх спостерігається на ділянці 33. Виключення становить ділянка 24 з яскраво вираженим домінантом *Poa angustifolia* L. Фітоценотична активність цього виду складає 43,25%, субдомінантного виду *Poligonum aviculare* L.— 28,46%. Серед великої кількості видів (16), які мають низьку участь за масою виділяється *Galium aparine* L., фітоценотична активність якого складає 20,69%. На цих ділянках за відносною участю і за масою домінують кореневищні види та види стійкі до витоптування такі, як: *Lolium perenne* L., *Elytrigia repens* L., *Poa angustifolia* L., *Hordeum leporinum* Link., *Plantago major* L., *Poligonum aviculare* L. Також, в умовах великого антропогенного навантаження добре розвивається *Ambrosia artemisifolia* L. Значна кількість видів на цих ділянках має відносно низьку участь в угрупованнях. Так, на ділянці 7 *Poligonum aviculare* L. має фітоценотичну активність 39,51%, а відносна участь за масою його складає 19,51%, *Plantago major* L. має трапляння на ділянці 60%, а фітоценотичну активність – 27,78%.

На південній ділянці 13 найбільша фітоценотична активність спостерігається у *Lolium perenne* L. (27,68%). При цьому його участь за біомасою складає 12,77%. На північній ділянці 15 відносно трапляння кореневищного виду *Lolium perenne* L. складає 60%, а фітоценотична активність 32,50%. За відносним траплянням на цій ділянці *Plantago major* L. знаходиться на першому місці (80%), проте за фітоценотичною активністю на другому (29,07%). На ділянці, розташованій у центральній частині міста у відносно «чистому» районі найбільшу фітоценотичну активність серед інших видів має *Elytrigia repens* L. (28,48%), з відносним траплянням у 70%.

Велика кількість видів на цих ділянках має фітоценотичну активність понад 10%, але їх участь за біомасою при цьому досить незначна. Між малоповерховими забудовами відносно старого віку заростання основу флористичного ядра складають монодомінантні угруповання (за винятком ділянки 35). В якості провідних видів на цих ділянках виступають види, які добре розвиваються в умовах сильного ущільнення та витоптування ґрунту *Poligonum aviculare* L., та кореневищні види *Lolium perenne* L., *Hordeum leporinum* Link. (участь за біомасою на ділянці 25 складає понад 37%). Так на вододільній ділянці 1 домінантом за масою та відповідно фітоценотичною активністю виступає кореневищний вид *Lolium perenne* L. (30,63%), хоча за траплянням він знаходиться на третьому місці по відношенню до інших видів (30%). Субдомінантними видами є *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg. та *Plantago major* L. (27,3 та 22,02% відповідно), а за траплянням ці види переважають домінант. У заплавної ділянці 5 *Poligonum aviculare* L., стійкий до витоптування, та великого антропогенного тиску є домінантом за всіма трьома показниками. Субдомінантним видом, як і на попередній ділянці, виступає *Plantago major* L. У приставковій ділянці 35 на першому місці за траплянням та біомасою є *Plantago major* L. (80% та 30,15% відповідно). Значний внесок роблять *Ambrosia artemisifolia* L., *Hordeum leporinum* Link., *Poligonum aviculare* L., *Elytrigia repens* L., *Bromus tectorum* L., участь яких за масовими показниками менше 10%, а за фітоценотичною активністю більше 20%. Значна кількість видів добре розвивається на ділянці, що пояснюється досить сприятливими умовами розвитку.

На північній ділянці 16 досить великою фітоценотичною активністю в 45,74% виділяється домінантний вид *Poligonum aviculare* L.. Субдомінантом виступає *Plantago major* L.

з фітоценотичною активністю в 29,22% та відносним траплянням 60%. Значний внесок у фітоценозі має *Ambrosia artemisifolia* L., трапляння якої складає 50%, а фітоценотична активність 20,27%. Значна кількість видів (15) має низькі показники трапляння та відповідно участі за масою.

У центральній частині міста у відносно «забрудненому районі» домінантом за біомасою та фітоценотичною активністю є *Hordeum leporinum* Link. (37,19 та 43,12% відповідно). Субдомінантним видом виступає *Carex vulpina* L., участь за біомасою якого складає 12,74%, а фітоценотична активність 25,24%. Значна кількість видів суттєво впливає на розвиток угруповання, що свідчить про сформованість рослинних угруповань.

Основу флористичного ядра на ділянках, що знаходяться між малоповерховими забудовами молодого віку на півночі, півдні та у центрі міста складають субдомінантні угруповання. В якості провідних видів на ділянці 19 виступають *Plantago major* L., *Poligonum aviculare* L. фітоценотична активність яких складає 36,32 та 31,88% відповідно, а відносна участь за біомасою майже однакова (не перевищує 17,00%). Такий підбір свідчить про значне ущільнення, витоптування ґрунтового покриву. Складаються сприятливі умови для розвитку *Ambrosia artemisifolia* L., *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir., *Trifolium repens* L. Слід відмітити, що значна кількість видів (13) має низьку відносну участь в угрупованнях. Це пояснюється тим, що на видовий склад рослинних угруповань та флористичну активність окремих видів впливають едафічні умови місцевиростання, географічне розташування ділянки та сила антропогенного навантаження.

РОЗДІЛ 3

ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЗЬКОГО

3.1. Основні напрями охорони та оптимізації рослинного покриву Криворізького

Загострення екологічних проблем на регіональному рівні зумовлено, на нашу думку, використанням застарілих технологій і обладнання на переважній більшості виробництв, низькими темпами модернізації підприємств, екстенсивним використанням природних ресурсів та концентруванням на невеликих площах величезної кількості надпотужніших промислових підприємств, відсутністю ефективного державного контролю за виконанням законів про охорону природи та дійових економічних стимулів для ресурсо- та енергозбереження, украй низьким рівнем екологічної освіти у пересічних громадян, керівників підприємств, державних організацій, уряду.

Вплив людини на біосферу та загострення екологічних проблем відбуваються шляхом зміни структури земної поверхні, складу біосфери, кругообігу і балансу тих речовин, які її складають, трансформації енергетичного, зокрема теплового, балансу окремих регіонів земної кулі і всієї планети, змін у біоті внаслідок знищення деяких видів, руйнування їх природних ареалів, створення нових порід тварин та сортів рослин, переміщення їх на нові місця існування, розорювання земель, випалювання рослинності, вирубки лісів, випаси домашніх тварин, викошування луків і степів тощо.

На сучасному етапі розвитку спостерігається катастрофічне збіднення флори, пов'язане із загальним забрудненням навколишнього середовища, знищенням природних місцевиростань видів, змінами в сільськогосподарській і лісівничій практиці, урбанізацією ландшафту і іншими процесами. Рослинність зазнає суттєвих й незворотніх змін - різноманітність угруповань, що збільшувалася аж до 50-х років XX століття, в даний час різко знижується. Більшість біотопів сьогодні - антропогенні, а синантропні зміни рослинності заходять так далеко, що велика частина угруповань без людського впливу немислима.

Зміни торкнулися навіть і самих синантропних угруповань, в яких також спостерігається збіднення флори і зникнення окремих угруповань (Абрамова, 2004).

Тривалий прямий та опосередкований вплив людини на рослинність призвів до її значної трансформації, яку виявляється у збідненні видового складу, спрощенні структури рослинних угруповань (Бурда, 1991).

Рослинність Криворіжжя сформовану в умовах антропоного впливу в межах степової зони України складають угруповання, які (Шанда, Євтушенко, 2006): 1) формуються та жорстко регулюються і контролюються людиною як об'єкти виробництва рослинницької продукції (агрофітоценози) на основі переважно однорічних трав'янистих культурних рослин; 2) створені та створювані на основі чагарникових, деревних культурних і дикорослих видів для продукційних, меліоративних, рекреаційних цілей за межами (або поблизу) населених пунктів, в різних агроландшафтах (культурфітоценози) і які достатньо підтримуються та регулюються людиною на ранніх етапах розвитку, а пізніше з різною періодичністю; 3) формовані, відновлювані, по різному регульовані людиною для декоративних, меліоративних, санітативних, рекреаційних цілей в межах населених пунктів, їх зелених зон (культурфітоценози); 4) природно сформувалися, але значно трансформовані людиною (в ярах, балках, на піщаних, вапнякових, скельних субстратах, в межах орних земель) і в тих екотопах, де форма рельєфу та інші умови не дозволяють їх використовувати в землеробстві; 5) природно сформовані та мало трансформовані людиною на територіях різного рівня заповідання та охорони; 6) природно розвиваються на територіях зведеного або сильно трансформованої технікою рослинності. Ці рослинні угруповання мають різний ступінь антропоного впливу й трансформації та потребують відповідних заходів оптимізації та (або) охорони, що безперечно є актуальним в умовах техногенно навантаженого Криворіжжя.

Теоретичне підґрунтя охорони і оптимізації рослинного покриву нерозривно пов'язані з окресленими В.І. Шандою (2007) основними контурами теорії охорони генофонду дикої флори (ДФ), яка є системним елементом природоохоронної парадигми промислової ботаніки. Генофонд дикої флори часто ототожнюється з популяційним і видовим складом царств органічного світу або,

взагалі, з певними таксонами, видовою різноманітністю, зі складом цінних, рідкісних чи зникаючих видів, які взяті або мають бути взяті під охорону. Генофонд як сукупність, набір, пул генів певної популяції має бути збережений разом з організмами – носіями унікальних генів та ареалами-осередками, де такі популяції поки що збереглися в природі, не виключаючи заходи щодо консервації статевих клітин, культур соматичних клітин і тканин, їх біотехнологічного відтворення та розмноження.

На фоні значних порушень фізико-хімічного стану природного середовища, локальних та регіональних, техногенних та радіогенних екстремумів особливо актуалізуються термінові заходи щодо захисту генофонду, в якому дикій флорі належить провідне місце. Виявлені та мало з'ясовані наслідки модифікаційної та мутагенної дій агентів і факторів забруднення середовища, знищення природної рослинності, її розчленування, синантропізація призводять до втрати цінних генів. Спонтанний добір в антропо змінених рослинних угрупованнях визначає фенотипічну динаміку в популяціях дикорослих рослин, тобто підвищуючи селективну цінність генів антропофілії, синантропності, антропотолерантності у збереженні генотипів з певними комбінаціями генів, забезпечує відносну (поки що) просторово-часову стійкість рослин дикої флори.

Неоднакова екологічна, ценотична та еволюційна цінність генотипів, значна гетерогенність, ізольованість ценопопуляцій в осередках дикої флори ускладнюють вивчення сумарного генофонду більшості видів. Значна поліморфність популяцій дикої флори, наявність модифікацій, морфозів, генокопій радіо- та техногенного походження маскують мутації, ускладнюють вивчення змін у генофонді.

Безумовно, що генофонд дикої флори об'єктивно еволюціонує упродовж антропогенезу та техногенезу в напрямку збереження генів антропотолерантності, спадкових комбінацій в генотипах, що забезпечують синантропність.

Цілі практичного застосування теорії генофонду полягають: 1) знаходженні генів антропотолерантності; 2) збереженні генотипів багаторічних рослин; 3) підтриманні природних цінних композицій поліморфізму популяцій ДФ; 4) розробці методів штучного добору в популяціях дикорослих форм; 5) визначенні умов підтримання, збереження генетичної поліморфності кожного рослинного виду і, особливо, цінних.

Дослідження динаміки генофонду популяцій дикої флори необхідно тісно пов'язувати з їх еко- та ценодинамікою, які особливо відчутно відбивають антропогенні впливи.

Такі феномени сучасного флорогенезу, як синантропізація, рудералізація, антропотолерантність, адвентивність на основі антропохорії та мікроеволюційні явища в популяціях багатьох видів дикої флори – мало вивчені з погляду генетики. Збіднення генофонду означає зменшення інформативності системи національної флори.

Заходи щодо збереження генофонду дикої флори України повинні включати: 1) аналіз генетичної структури популяцій цінних, рідкісних, зникаючих, малочисленних видів; 2) фенетику зникаючих, деградуючих видів; 3) поглиблення каріосистематики антропотолерантних форм; 4) диференційоване підсилення охорони найменш антропотолерантних та гетерогенних популяцій; 5) порівняльний аналіз поліморфізму в місцевих популяціях; 6) флористико-геннотаксономічний підхід; 7) вивчення успадкованості в популяціях; 8) генетичний моніторинг у ДФ; 9) створення резерватів, штучне розмноження рідкісних видів; 10) вивчення напрямів мутування; 11) вивчення гомологічних рядів мінливості; 12) генетичний аналіз адаптацій; 13) вивчення успадкованості генів, що визначають антропотолерантність; 14) вивчення експресивності генів; 15) визначення частотності генів та генотипів у просторово близьких екологічних популяціях.

Охорона генофонду дикої флори, як об'єктивного підґрунтя збереження антропо змінених та трансформованих біогеоценозів Криворіжжя неможлива без розробки науково обґрунтованої системи природоохоронних заходів.

Напрямами вирішення проблеми незворотності трансформації навколишнього середовища Кривбасу за І.М. Малаховим (2003) є необхідність розробки зовнішньої стратегії охорони природи, яка спрямована на захист природного середовища шляхом обмеження розповсюдження техногенної екосистеми й локалізації її впливу на довкілля та внутрішньої стратегії, яка має на меті створення штучної екосистеми з умовами сприятливими для людини. Факт необоротної трансформації середовища також актуалізує питання про концепцію керування техногенним середовищем (Малахов, 2003).

Сформульована В.І. Шандою (2005) адаптивна стратегія антропогенної діяльності повинна бути націленою на усунення порушень у ландшафті при природокористуванні, визначатися

екологічно та економічно ефективними мірами для створення ідеальних умов життя, праці та відпочинку людини. На думку В.І.Шанди адаптивна стратегія оптимізації степового ландшафту походить із принципів адаптіогенезу, системності та еволюціонізму, вона пов'язана з теоріями екологічної ніші, антропоотолерантності.

Специфіка степових еколого-географічних умов, перетворення ґрунтового покриву, рельєфу та природної рослинності, порушення екологічних принципів природокористування, нерівномірність урбанізації призвели до сильної диференціації степового ландшафту за ступенем цих порушень, що визначає необхідність розробки диференційованих еколого-географічних заходів зі стимуляції природних процесів відновлення рослинного покриву. В цьому напрямку визначені порушення екотопів, склад та продуктивність фітоценозів, взаємовідносини рослин та їх морфози. У число прикладних заходів в степовій зоні України актуальним є застосування прийомів адаптивної меліорації, фіторекультивация, стимуляція процесів природного відновлення рослинності на субстратах гірських порід (Гнілуша, Шанда, 2005).

Теоретичні узагальнення напрямів охорони та оптимізації антропо трансформованих рослинних угруповань підтверджуються результатами практичних досліджень здійснених в межах степової зони.

Всю сукупність різнопланових, здійснених як за загальноприйнятими методиками так і з урахуванням нових методичних підходів, наукових досліджень із впровадженням в практику охорони і оптимізації антропо трансформованих біогеоценозів окреслити такими напрямами:

1. Сануюча, декоративна та озеленувальна роль деревних рослин в культурфітоценозах. Виявлена сануюча функція деревних рослин культурфітоценозів урбанізованого середовища та встановлені, на основі узагальненої оцінки фітонцидної активності з урахуванням сезонних змін фітонцидності та протистощидної активності, види з високою та середньою сануючою здатністю (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Padus avium*, *Populus simonii*) (Володарець, 2016.); встановлена і обґрунтована доцільність використання сосни кримської в озелененні територій і санітарно-захисних зон промислових підприємств Кривбасу, рекультивации залізрудних відвалів та декоративному озелененні населених пунктів як виду

стійкого до несприятливих умов техногенно забрудненого середовища та для біоіндикації аеротехногенного забруднення (Терлига, 1999); запропоновано використання *Spiraeae japonica*, *Spiraeae japonica* «Little Princess» *S. Douglasii* в якості рослин з високою газостійкістю та поглинальною здатністю для створення насаджень фітомеліоративного призначення задля оптимізації стану довкілля на об'єктах у промислових районах міста (Чернікова 2009).

2. Діагностична роль рослин та їх угруповань в оцінці ступеня трансформації біогеоценозів. Показано, що видове багатство альгоугруповань є одним з важливих показників діагностики параметрів едафотопів антропогенно-порушених та техногенних біогеоценозів Криворіжжя (Баранова, 2010); чисельність, біомаса, продукція водоростей можуть бути еколого-біоіндикаційними показниками при альгодіагностичних дослідженнях антропогенної трансформації степових біогеоценозів Південного степу України (Щербіна, 2013); певні види декоративних рослин доцільно використовувати як індикаторні за умови середнього і сильного забруднення довкілля викидами автотранспорту (Приймак, 2011).

3. Критеріальність ефективності оптимізації антропогенно трансформованих біогеоценозів. Визначено, що реалізація біологічної рекультивациі може відбуватися в таких основних напрямках: 1) формування агрофітоценозів з участю люцерни посівної і еспарцету піщаного; 2) створення штучних лісових насаджень санітарно-гігієнічного призначення; 3) створення стійких багатокомпонентних трав'яних культурфітоценозів. (Мазур та інші, 2014); показано, що ефективність біологічного етапу рекультивациі териконів при створенні захисних лісових насаджень з різних деревних порід визначається формуванням лісорослинних умов для успішного існування сапрофагів, дощових черв'яків та їхньої трофометаболічної діяльності зокрема, як потужного фактора стабілізації родючості та поліпшення екологічних властивостей ґрунтів (Кульбачко, 2015); запропоновано для ефективного використання рослин на забруднених територіях, на прикладі *Acer platanoides*, враховувати індивідуальну мінливість рослин одного виду за стійкістю до поллютантів (Виноградова, 2010)

4. Охорона певних рослинних угруповань. Запропоновано збереження терникових біогеоценозів південного сходу степової зони України за їхнім статусом історичних свідків розповсюдження лісів з післяльодовикової епохи (Булейко, 2009).

Таким чином, в охороні і оптимізації рослинності Криворіжжя важливим є звернення до проблеми охорони генофонду дикої природи як необхідної умови відтворення фітобіоти степових ландшафтів порушених та трансформованих діяльністю людини в межах техногенно навантажених територій.

Окреслені зовнішня та внутрішня стратегії охорони природи, актуалізують необхідність розробки концепції керування техногенним середовищем.

Теоретичні положення адаптивної стратегії оптимізації степового ландшафту частково реалізовані в дослідженнях сануючої, декоративної, озеленувальної ролі деревних рослин в культурфітоценозах, діагностичного значення рослин та їхніх угруповань в оцінці ступеня трансформації біогеоценозів, критеріальності ефективності оптимізації антропогенно трансформованих біогеоценозів та необхідності охорони певних рослинних угруповань.

Ефективність заходів з охорони і оптимізації рослинного покриву Криворіжжя вбачається нами в розробці комплексної програми, сформованої на науково обґрунтованих результатах сучасних досліджень з використанням системного підходу.

3.2. Багатовікові дерева дубу звичайного (*Quercus robur* L.) садово-паркового культурфітоценозу – як перспективні об’єкти заповідання

В наш час найбільшої естетичності і виразності сучасним садово-парковим культурфітоценозам та іншим міським об’єктам озеленення надають багатовікові деревні рослини – окремі екземпляри, вік яких перевищує 100 років. Доведено, що вони декоративні цілий рік в різноманітних насадженнях, де вони є домінантами і структуротвірними породами. Також слід зазначити, що окремі екземпляри таких патріархів пов’язані з певними історичними подіями та видатними людьми. Тому багатовікові дерева доцільно вважати національним надбанням, що потребує особливої турботи, догляду та збереження (Борейко, 2010; Івченко, 1967; Кушнір, 1995; Лихачев, 1991; Савосько, Глінська, 2013; Стойко та ін., 2006).

Біометричні показники та стан багатовікових дерев. Багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» досліджували методом маршрутних обстежень у 2007-2016 рр. При визначенні біометричних показників встановлювали такі параметри: висота рослин (за допомогою висотоміру); діаметр стовбура на висоті 1,3 м; діаметр крони захід-схід та північ-південь (за допомогою рулетки) (Анучин, 1977).

Оцінку екологічного стану багатовікових дерев дубу звичайного проводили методом окомірного оцінювання за наступними рекомендаціями: санітарний стан – згідно Санітарних правил в лісах України (Санітарні правила в лісах України, 1995); життєвість – за шкалою Л.С. Савельєвої (Савельєва, 1975); естетичний стан – за шкалою О.А. Калініченко (Калініченко, 2003). Орієнтовний вік дерев розраховували за формулою: $B = k \cdot l$, де B – вік дерев, роки, k – емпіричний коефіцієнт (для дубу звичайного –0,7-0,8), l – обхват стовбура на висоті 1,3 м, см (Борейко, 2010). Розподіл деревних рослин за віковими категоріями здійснювали за шкалою В.П. Шлапака (Шлапак та ін., 2011).

За нашими дослідженнями, в межах парку «Веселі Терни» станом на 01.10.2016 р. природно зростають п'ятнадцять екземплярів багатовікових дерев дубу звичайного (*Quercus robur* L.). При цьому дев'ять дерев поширені в північній частині парку, а шість – в південній (табл. 3.2.1).

Таблиця 3.2.1

Просторове розміщення багатовікових дерев дубу звичайного
в межах парку «Веселі Терни»

Номер дерева	Частина парку	Квартал	Координати		Примітка
			N	E	
1	2	3	4	5	6
1	Північна	4	48°05'039"	33°32'643"	-
2		5	48°05'028"	33°32'663"	Біля залишків мосту
3		6	48°05'030"	33°32'772"	-
4		6	48°05'029"	33°32'726"	-
5		6	48°05'008"	33°32'743"	-
6		7	48°05'996"	33°32'736"	-

продовження табл. 3.2.1

1	2	3	4	5	6
7		6	48°04'982"	33°32'824"	Утворюють кронами арку
8		6	48°04'975"	33°32'818"	
9		5	48°04'944"	33°32'738"	
10	Південна	15	48°04'946"	33°32'680"	«Три велетня»
11		15	48°04'945"	33°32'693"	
12		15	48°04'942"	33°32'692"	
13		16	48°04'926"	33°32'695"	-
14		16	48°04'921"	33°32'706"	
15		18	48°04'911"	33°32'616"	

Багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» характеризуються унікальними значеннями біометричних показників (табл. 3.2.2). Дослідженнями встановлено, що діаметр стовбура багатовікових дерев дубу звичайного на висоті 1,3 м від поверхні землі знаходиться в межах від 72 см (дуб № 2) до 154 см (дуб № 13). Слід зазначити, що у 7 дерев діаметр стовбура становить 90-120 см, у 5 – 60-90 см, у 2 – 120-150 см, а у 1 – перевищує 150 см. Висота вікових дубів парку знаходиться в межах від 20 м (дуб № 2) – 38 м (дуб № 16). При цьому цей показник у 6 дерев становить 35-40 м, у 5 дерев – 30-35 м, у 2 – дерев – 25-30 м, ще у 2 дерев – 20-25 м.

Сприятливі еколого-едафічні умови заплави також вплинули на розміри крони вікових дерев дубу звичайного. В межах парку цей біометричний показник змінюється від 14 м до 23 м. У більшості випадків переважає орієнтація крони північ-південь, що є типовим для цього виду.

Загалом, враховуючи біометричні показники «Діаметр стовбура дерева на висоті 1,3 м від поверхні землі» та «Висота дерева», найбільш кремезними виявилися багатовікові дуби № 11, № 12 та № 13. Всі ці дерева розташовані у південній частині парку, у кварталах №№ 15-16.

Вік дерева – основна передумова його можливого подальшого заповідання. За нашими розрахунками – всі дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» заслуговують особливої уваги (табл. 3.2.2). Так, прогнозний вік дерев коливається в межах від 150-170 років (дуб № 2) до 340-380 років (дуб № 13).

Таблиця 3.2.2

Біометричні показники та орієнтовний вік дерев дубу звичайного
в межах парку «Веселі Терни»

Номер дерев	Діаметр стовбура дерев на висоті 1,3 м, см	Висота дерев, м	Розмір крони, м		Орієнтовний вік дерев, роки	
			Північ – південь	Схід – захід	Min	Max
1	72	24	16	17	160	180
2	69	20	10	9	150	170
3	89	29	26	15	190	220
4	72	27	20	18	160	180
5	103	32	21	15	230	260
6	98	30	20	17	210	240
7	111	31	23	21	240	280
8	99	28	22	23	210	240
9	117	33	25	19	250	290
10	107	36	16	20	240	270
11	127	36	14	23	280	320
12	130	36	19	22	290	330
13	154	37	21	29	340	380
14	105	36	16	15	230	260
15	118	38	23	21	260	290

Примітка: Min – мінімальні значення, Max – максимальні значення.

Проведені розрахунки показали, що в межах парку «Веселі Терни» прогнозований вік 8 дерев становить 200–300 років, 2 дерев – 100–200 років, 2 дерев – на межі 300, 2 дерев – на межі 200 років та 1 дерева – перевищує 300 років.

Встановлено, що 6 екземплярів багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» мають найкращий санітарний стан – I бал «Без ознак ослаблення», 5 екземплярів – II бал «Ослаблені», 3 екземпляри – III бал «Дуже ослаблені». Санітарний стан дубу № 14 нами був оцінений як «Відмираючі» (табл. 3.2.3).

Застосована нами шкала оцінки життєвості дерев Л.С. Савельскої дозволяє проаналізувати сучасний стан вікових дерев, а також спрогнозувати їх можливу подальшу «ботанічну долю» у найближчому майбутньому (Савосько, Глинська, 2013).

Таблиця 3.2.3

Ботаніко-екологічна характеристика багатовікових дерев
дубу звичайного в межах парку «Веселі Терни»

Номер дерева	Санітарний стан		Життєвість		Декоративність	
	Бал	Категорія	Бал	Стан	Бал	Категорія
1	I	Без ознак ослаблення	VII	Падіння приросту	4	Достатня
2	I	Без ознак ослаблення	VII	Падіння приросту	4	Достатня
3	I	Без ознак ослаблення	VI	Верхівковий приріст відсутній	5	Висока
4	I	Без ознак ослаблення	VI	Верхівковий приріст відсутній	5	Висока
5	I	Без ознак ослаблення	VII	Падіння приросту	5	Висока
6	II	Ослаблені	VI	Верхівковий приріст відсутній	4	Достатня
7	II	Ослаблені	VI	Верхівковий приріст відсутній	5	Висока
8	II	Ослаблені	VI	Верхівковий приріст відсутній	5	Висока
9	II	Ослаблені	VI	Верхівковий приріст відсутній	4	Достатня
10	III	Дуже ослаблені	V	Приріст на бокових гілках	5	Висока
11	III	Дуже ослаблені	V	Приріст на бокових гілках	4	Достатня
12	III	Дуже ослаблені	V	Приріст на бокових гілках	5	Висока
13	III	Дуже ослаблені	V	Приріст на бокових гілках	4	Достатня
14	IV	Відмираючі	IV	Приріст на нижніх гілках	3	Незначна
15	II	Ослаблені	VI	Верхівковий приріст відсутній	5	Висока

Проведена оцінка життєвості багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» показала, що всі дерева завершили свій період найбільшого росту – тобто не виявлений найвищий VIII бал життєвості. Три багатовікові дерева дубу звичайного мають VII бал життєвості – «Падіння приросту», який характеризується: ослабленням приросту у висоту, всиханням окремих невеликих гілок, при цьому крона конусоподібна та зелена (табл. 3.2.3).

Встановлено, що у семи багатовікових дерев дубу звичайного життєвість відповідає VI балу – «Верхівковий приріст відсутній». Для цієї стадії притаманно: початок засихання верхівкового приросту у одно – дворічних гілок, ріст на розетку, наявність лишайників у основі стовбура, частіше з північного боку, крона широко конусоподібна. У чотирьох вікових дерев дубу звичайного життєвість характеризується: масовим засиханням верхівкового приросту, засиханням окремих бокових гілок у кроні, поширенням лишайників на половині стовбура, кулеподібною кроною (V бал життєвості – «Приріст на бокових гілках»).

За нашими дослідженнями, багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» характеризуються достатніми (шість дерев) та високими (вісім дерев) рівнями декоративності (4 та 5 балів за шкалою за О.А. Калініченко). Виключення становить дуб № 14, декоративність якого нами оцінена як незначна (три бали).

Використовуючи модифіковану шкалу В.П. Шлапака (Шлапак та ін., 2011) віковий стан дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» нами оцінюється як віковий (три дерева) та багатовіковий (одинадцять дерев). Ще два дерева знаходяться на умовній межі цих двох категорій.

Таким чином, багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» характеризуються унікальними біометричними показниками (висота 20-38 м, діаметр стовбуру – 70-155 см). Їх загальний ботаніко-екологічний стан є відносно задовільним. Зростаючи у максимально сприятливих екологічних умовах, багатовікові дерева дубу звичайного добре розвинені, регулярно квітнуть, плодоносять та практично не ушкоджені шкідниками та хворобами. Всі екземпляри дерев дубу звичайного зазнають значного антропогенного впливу: виявлено масове ушкодження кори. В окремих випадках це стало причиною утворення в стовбурі дупла та значного пригнічення рослини.

Перспективність заповідання багатовікових дерев. Обґрунтування доцільності надання багатовіковим деревам дубу звичайного парку «Веселі Терни» природоохоронного статусу ботанічної пам'ятки природи місцевого значення було здійснено відповідно до чинного законодавства: Закону України «Про природно-заповідний фонд України» (Закон, 1992) та Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (Закон, 2011).

При цьому нами також використовувалися методичні рекомендації В.Е Борејко та Київського еколого-натуралістичного центра (Борејко, 2005; Борејко, 2010).

На нашу думку, багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» мають певну природоохоронну, наукову, історичну та рекреаційну цінності.

Природоохоронна цінність багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» полягає у їх значущості як живих пам'ятників природи, що лише дивом уціліли на теренах Криворізького регіону. Незважаючи на найпотужніший антропогенний вплив на стан довкілля, ці дерева збереглися, ростуть, квітують та плодоносять. Крім того, багатовікові дерева дубу звичайного слід розглядати своєрідною «фабрикою» з виробництва кисню та утилізації діоксиду карбону. За сучасних умов це дуже актуально для протидії потеплінню клімату.

Наукова цінність багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» базується на їх віці, накопиченій фітомасі та їх стійкості до дії природних та антропогенних факторів. При цьому, всі багатовікові дерева дубу звичайного парку являють собою центри консорційних зв'язків, які обумовлюють цілісність екосистеми (біогеоценозу) та біосфери. З'ясування механізмів таких зв'язків дасть змогу краще зрозуміти загальні закономірності функціонування Природи.

Також слід зазначити, що всі багатовікові екземпляри дубу звичайного можна розглядати «плюсовими» деревами. Тобто такими деревами, які слід використовувати для збору жолудів з метою їх подальшого використання для отримання саджанців, максимально адаптованих до умов регіону. Крім того, багатовікові дерева дубу звичайного є депозитарієм цінної наукової інформації про екологічні умови минулих років.

Історична цінність багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» полягає в тому, що вони розташовані в історичному місці та можливо пов'язані з подіями боротьби українського народу під проводом гетьмана Богдана Хмельницького. За однією легендою назву зимівнику «Веселі Терни» дали запорізькі козаки, які гарно відпочивали тут після битви під Жовтими Водами.

Рекреаційна цінність багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» ґрунтується на актуальності пошуку та упорядкуванню місць для «зеленого» відпочинку.

В межах Криворіжжя після інтенсивної антропогенної діяльності таких місць практично не залишилося. Незначна відстань парку від самого міста, привабливий садово-парковий ландшафт, наявність мальовничої стариці річки Саксагань гарантують популярність та регулярне відвідування багатовікових дерев численними зеленими туристами.

Еколого-педагогічна цінність багатовікових дерев дубу звичайного парку «Веселі Терни» полягає в перспективності створення екологічної стежки, яка буде слугувати базисом екологічного виховання учнівської молоді.

Виходячи з вище викладеного, пропонується визнати багатовікові дерева дубу звичайного парку «Веселі Терни» ботанічною пам'яткою природи місцевого значення з дотриманням певних вимог, які будуть зазначені у проекті створення об'єкта Природно-заповідного фонду.

3.3. Ліхеноіндикаційна оцінка стану культурфітоценозів

Невід'ємною частиною ліхеноіндикаційного вивчення певної території є флористичний аналіз, який складається з виявлення особливостей географічного поширення представників даної флори, а також генетичних та історичних зв'язків їх. Основою для вивчення походження і етапів розвитку флори є географічний аналіз, тобто вивчення сучасних ареалів рослин, які входять до складу цієї флори.

Особливої ваги набуває такий аналіз при флористичному вивченні лишайників, оскільки сучасне розміщення їх на земній кулі є майже єдиним свідченням про минуле поширення цих рослин, незаперечним доказом характеру походження і історичного розвитку ліхенофлори, а разом з тим в значній мірі і взагалі рослинного світу досліджуваної території (Макаревич, 1963).

Оскільки біоіндикаційні властивості можуть бути обмежені екологічними факторами навколишнього середовища, вплив яких викликає у індикаторного організму як специфічні, так і неспецифічні реакції, що можуть внести значну похибку у трактування результатів індикаційних досліджень.

У зв'язку з цим, питання вивчення екології лишайників, регіональних особливостей флористичного складу та розповсюдження їх з метою ліхеноіндикаційної оцінки стану культурфітоценозів повинно передбачати відомості про еколого-географічні елементи та виокремлення ліхеноіндикаційних ізотоксичних зон.

Зокрема, аналіз розподілу за географічними елементами епіфітної ліхенофлори паркових зон свідчить, що мультирегіональний елемент представлений переважно *Physcia orbicularis*, *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*, *Lecanora carpinea*, *Caloplaca lobulata*, неморальний елемент – *Physcia nigricans*, бореальний елемент – *Scoliciosporum chlorococcum*, евриголарктичний елемент – *Lecanora hagenii*, *Candelariella aurella*, *Rinodina pyrina*. При цьому мультирегіональний елемент становить (50%), неморальний елемент (12,5%), бореальний елемент (25%), евриголарктичний елемент (12,5%). Загалом, епіфітні ліхенокомплекси мають домінантну структуру із переважанням представників мультирегіонального елемента (табл.3.3.1).

Таблиця 3.3.1.

Географічний аналіз епіфітних лишайників
паркових зон Криворіжжя

Тип ареалу	Група поширення	Назви видів
Лишайники мультирегіонального елемента		
Панголарктичний	Широкоголарктична	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th.Fr., <i>Physcia orbicularis</i> (Hoffm.) Th.Fr.
Неморально-паннеморальний	Гірсько-паннеморальна	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.
Лишайники неморального елемента		
Європейський	Гірськоєвропейсько-неморальна	<i>Physcia nigricans</i> (Floerk.) Stzbg.
Лишайники евриголарктичного елемента		
Панголарктичний	Євразіоафрикансько-американська	<i>Caloplaca lobulata</i> (Flörke)
Лишайники бореального елемента		
Панбореальний	Гірно-панбореальна	<i>Xanthoria polycarpa</i> (Ehrh.) Rieber.

Аналіз розподілу за географічними елементами епіфітних лишайників Гурівського лісництва свідчить, що мультирегіональний елемент становить (56%), неморальний елемент (19%), бореальний елемент (19%), євриголарктичний елемент (6%). Таким чином, встановлений розподіл епіфітних лишайників свідчить, що ліхенокомплекси Гурівського лісництва мають домінуючу структуру ліхенокомплексів із переважанням представників мультирегіонального елемента (табл.3.3.2.).

Таблиця 3.3.2.

Географічний аналіз епіфітних лишайників
Гурівського лісництва

Тип ареалу	Група поширення	Назви видів
Лишайники мультирегіонального елемента		
Панголарктичний	Широкоголарктична	<i>Physcia caesia</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Parmelia olivacea</i> , <i>Xanthoria pareitina</i>
Неморально-паннеморальний	Гірсько-паннеморальна	<i>Anaptychia ciliaris</i> , <i>Anaptychia speciosa</i> , <i>Candelaria concolor</i> , <i>Physcia pulverulenta</i> , <i>Parmelia caperata</i>
Лишайники неморального елемента		
Паннеморальний	Гірсько-паннеморальна	<i>Physcia hispida</i> , <i>Physcia grisea</i>
Європейський	Гірськоєвропейсько-неморальна	<i>Parmelia acetabulum</i>
Панголарктичний	Євразіоафрикансько-американська	<i>Verrucaria nigrescens</i>
Панбореальний	Гірсько-панбореальна	<i>Physcia ciliate</i> , <i>Parmeliopsis pallescens</i> , <i>Xanthoria polycarpa</i>

Слід враховувати, що індикаторні якості повітря можна застосовувати для більшої кількості видів лишайників, ніж індикатори забруднення повітря. Це поняття є загальним по відношенню до окремих індикаторів забруднення повітря, які співвідносяться лише з певними видами лишайників, як наприклад *Xanthoria pareitina* та *Scoliciosporum chlorococcum* — два токситолерантних до кислотного забруднення види, що поширено відмічені у складі ліхенокомплексів культурфітоценозів на Криворіжжі.

При цьому, серед вказаних видів лишайників виділені наступні групи за чутливістю до атмосферного забруднення: середньочутливі (*Caloplaca lobulata*, *Candelariella aurella*, *Lecanora carpinea*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia tenella*); стійкі (*Lecanora hagenii*); токситолерантні (*Xanthoria pareitina*, *Physcia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Scoliciosporum chlorococcum*). Відмічені види лишайників свідчать про здатність до існування лише тих видів, які пристосовані до помірно й дуже сильно забруднених територій.

Аналіз видового складу епіфітних лишайників паркових зон та селітебних зон міста Кривий Ріг свідчить, що епіфітний комплекс міста складається з видів, стійких до нестачі вологи і забруднення повітря (Качинська, 2015).

Особливу увагу варто звернути на такий вид, як *Xanthoria pareitina* (L.) Th. Fr, що може бути пояснено його здатністю до існування на помірно та дуже сильнозабруднених територіях. Найбільш розповсюдженими епіфітними лишайниками в культурфітоценозах є накипні і листуваті форми *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*. Кущисті форми видів епіфітних лишайників відмічаються поодинокими екземплярами лише в межах Гурівського лісництва.

Аналіз індикаторних властивостей визначених епіфітних лишайників культурфітоценозів на Криворіжжі дозволяє виділити 4 ліхеноіндикаційні зони: 1 — дуже забруднена (1-4 види), 2 — середньозабруднена (5-8), 3 — слабкозабруднена (9-12) та 4 — незабруднена (13-25) (табл.3.3.3).

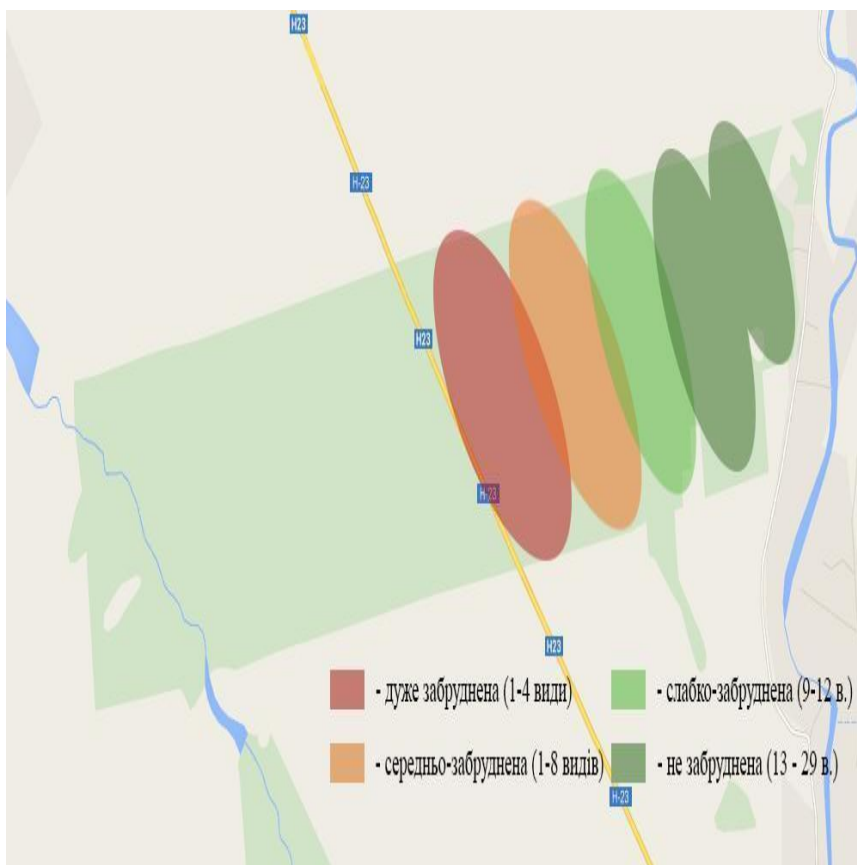
Створено класифікацію видів епіфітних лишайників за їх стійкістю до фактору урбанізації, що пропонується як для кожної ізотоксичної зони із індикаторними видами епіфітних лишайників, які запропоновані для подальшого моніторингу екологічного стану території (рис. 3.3.1).

На основі аналізу індикаторного комплексу епіфітних лишайників культурфітоценозів Криворіжжя можна розрізнити наступні ліхеноіндикаційні зони: дуже забруднена зона є характерною для промислових ділянок гірничо-металургійних комплексів, середньозабруднена для паркових зон, слабкозабруднена для територій Криворізького ботанічного саду та незабруднена із незначною появою кущистих форм епіфітних лишайників для Гурівського лісництва.

Таблиця 3.3.3.

Індикаторні види епіфітних лишайників
культурфітоценозів Криворіжжя

Зона забруднення	Кількість видів	Індикаторні види
Дуже забруднена	1-4	<i>Physcia caesia</i> , <i>Xanthoria pareitina</i> , <i>Parmelia caperata</i> , <i>Physcia grisea</i>
Середньо-забруднена	5-8	<i>Physcia caesia</i> , <i>Xanthoria pareitina</i> , <i>Parmelia caperata</i> , <i>Physcia grisea</i> , <i>Xanthoria polycarpa</i> , <i>Physcia pulverulenta</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Anaptychia ciliaris</i> .
Слабко-забруднена	9-12	<i>Physcia caesia</i> , <i>Xanthoria pareitina</i> , <i>Parmelia caperata</i> , <i>Physcia grisea</i> , <i>Xanthoria polycarpa</i> , <i>Physcia pulverulenta</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Anaptychia ciliaris</i> , <i>Physcia hispida</i> , <i>Verrucaria nigrescens</i> ,
Незабруднена	13-25	<i>Physcia caesia</i> , <i>Parmelia caperata</i> , <i>Physcia grisea</i> , <i>Xanthoria polycarpa</i> , <i>Physcia pulverulenta</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Anaptychia ciliaris</i> , <i>Physcia hispida</i> , <i>Verrucaria nigrescens</i> , <i>Anaptychia speciosa</i> , <i>Physcia ciliate</i> , <i>Parmelia acetabulum</i> , <i>Candelaria concolor</i> , <i>Parmeliopsis pallescens</i> , <i>Parmelia olivacea</i>



**Рис. 3.3.1. Ліхеноіндикаційні ізотоксичні зони
культурфітоценозів Криворіжжя**

1 – дуже забруднена (1-4 види), 2 – середньозабруднена (5-8),
3 – слабкозабруднена (9-12) та 4 – незабруднена (13-25).

Загалом, основу індикаторних видів епіфітних лишайників культурфітоценозів Криворіжжя становлять види родин *Teloschistaceae*, *Physciaceae* та *Lecanoraceae*, які віднесено до синантропних, їх розповсюдження пов'язано із значним пиловим забрудненням та зменшенням конкуренції з боку інших видів, і є характерною рисою урбанізованих територій.

РОЗДІЛ 4

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

4.1. Біологічна освіта як чинник формування екологічної культури студентів в процесі професійної підготовки в контексті впровадження поняття «культурафітоценоз»

Відповідно енциклопедії сучасної України, «біологічна освіта – різновид професійної освіти, що забезпечує підготовку фахівців різних галузей біології. Біологічна освіта формує світосприйняття, розуміння закономірностей і принципів існування біологічних систем. Тісно пов'язана з екологією та іншими галузями освіти» (Енциклопедія сучасної України, 2001).

Сучасні умови суспільного розвитку України потребують переходу вищої школи на нову концепцію підготовки майбутніх спеціалістів, її постійного вдосконалення, підвищення рівня професіоналізму, компетентності, інтелектуальної культури вчителя.

Завдання, визначені національної доктриною розвитку української освіти в XXI столітті, передбачають забезпечення фундаментальної наукової, загальнокультурної та практичної підготовки фахівців.

Біологічна освіта відіграє вирішальну роль у становленні світогляду студентів природничого факультету на основі сучасних тенденцій розвитку суспільства, сприяє становленню загальної культури особистості та її вихованню, яка усвідомлює власну відповідальність перед суспільством за збереження життя на Землі, формуванню екологічної культури, зміцненню їх духовного і фізичного здоров'я.

Проблема взаємозв'язку природи і суспільства переплітається з широким колом питань психології і культури. Біологічні знання, доповнені аксіологічними орієнтирами, стають основою екологічної культури. Екологічна культура – це сформована система наукових знань, спрямованих на пізнання процесів і результатів взаємодії людини, суспільства і природи; відповідальність за природу як цінність; готовність до природоохоронної діяльності.

Одним із провідних чинників підвищення ефективності професійного навчання у педагогічному університеті є всебічна екологізація освіти, що передбачає вдосконалення системи природоохоронної діяльності та підготовки студентської молоді до екологічної відповідальності, формуванню екологічної культури.

Екологічна складова у професійній освіті стала реальністю. Поступово посилюється екологічна зорієнтованість змісту багатьох природних і гуманітарних дисциплін; активно проводиться інноваційна розробка і апробація нових форм, методик і технологій екологічної освіти і виховання та ін. Поширюється система підготовки спеціалістів в області професійної екологічної діяльності, а також у професійній педагогічній діяльності (підготовка студентів природничого факультету) щодо питань раціонального природокористування, охорони природного середовища і формування екологічної культури.

Ефективним способом формування екологічної культури студентів є інтеграція біологічних і екологічних знань у зміст навчальних дисциплін таких як: «Агрофітоценологія», «Зелене будівництво та озеленення пришкольньої ділянки» та ін.

Агрофітоценологія, як розділ культурфітоценології, - наука, яка вивчає закономірності функціонування агрофітоценозів в залежності від зміни біотичних і абіотичних факторів. Об'єктом дослідження культурфітоценології є культурфітоценоз.

Культурфітоценоз (від лат. cultura – обробіток і фітоценоз), угруповання культивованих рослин. Розрізняють короткочасні (поля, клумби – 1-3 роки), тривалі (сіяні луки – 8-10 років) і постійні (плодові сади, міські парки, полезахисні лісові смуги, лісові масиви, існуючі десятки і сотні років). Культурфітоценоз – рослинне угруповання, яке створене людиною для задоволення своїх потреб. В.П. Кучерявий виділяє 9 основних типів: сільваценози – лісові культури, плантації та розсадники; агроценози – сільськогосподарські культури, пратоценози – окультурені луки, сіножаті, пасовища, газони, помологоценози – сади, вітаценози – виноградники, фруктоценози – чагарникові насадження декоративного, захисного чи помологічного характеру, флороценози – квітники, стріпоценози – захисні деревно-чагарникові смуги; акваценози – угруповання водних рослин декоративного, захисного чи господарського призначення (Якубенко, 2011).

Мета навчальної дисципліни «Зелене будівництво та озеленення пришкольної ділянки» – формування знань та умінь у студентів щодо провідних аспектів зеленого будівництва та сучасними методами створення штучних зелених насаджень на території пришкольної ділянки; організації об'єкту озеленення як культурфітоценозу.

Теоретичний аналіз наукових досліджень щодо стану підготовки фахівців-біологів в університетах (Д.І. Трайтака, Г.Д. Філатової О.В. Чернікової та ін.) дозволили з'ясувати, що наявність готовності до застосування фахових знань у шкільній практиці є обов'язковою умовою успішного здійснення педагогічної діяльності.

Готовність студентів до застосування змісту біологічних предметів у педагогічній практиці є їх професійною якістю, яка характеризує майбутнього фахівця як особистість, його загальну та екологічну культуру. Саме наявність даних характеристик дає можливість вчителю біології формувати екологічну культуру учнів, основою якої є розуміння природи як вищої цінності.

У результаті аналізу наукової літератури, можна визначити компоненти підготовки майбутнього вчителя біології до формування екологічної культури учнів, а саме: змістовий, мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-оцінний.

Змістовий компонент містить: природничо-наукові та екологічні знання; знання методики навчання біології; соціально-педагогічні знання. Мотиваційно-ціннісний компонент передбачає професійну відповідальність за збереження навколишнього середовища, тобто екологічну вихованість. Діяльнісно-оцінний компонент включає: професійні компетенції щодо проектно-конструкторської та екологічної діяльності.

В системі професійної підготовки студентів природничого факультету, як висококваліфікованих кадрів зеленого будівництва, виключно важливе значення відводиться практичному заняттю, під час якого студенти поглиблюють, закріплюють і осмислюють теоретичні знання, отримані на лекціях; підвищують рівень екологічної культури.

Методологічною основою формування екологічної культури є вчення про єдність природи і суспільства, історичної взаємозв'язку і соціальної обумовленості ставлення людини до природи, про досягнення повної гармонії цих відносин.

В узагальненому вигляді світогляд людини включає систему наукових знань про природу і суспільство, а так само і переконання в

їх не розривною зв'язку і взаємодії. Це дозволяє людині здійснювати свою діяльність, у згоді з законами природи в плані як особистих вчинків, поведінки, дії, так і суспільно значимою трудового життя.

Проблема вивчення природи і формування у студентів ставлення до неї є предметом ряду наукових дисциплін педагогічного профілю і виробничої (педагогічної) практики у загальноосвітніх закладах. У навчально-методичній літературі, якою користуються студенти природничого факультету, по організації зі школярами спостережень у природі, проведення екскурсій, постановки дослідів в «зеленій лабораторії під відкритим небом», в куточках живої природи та ін. наділяється велика увага місцю організації діяльності учнів по перетворенню природи, їх участі у суспільно-корисній праці на пришкольній ділянці.

Починаючи з 60-х років, посилюється природоохоронний аспект шкільної освіти і виховання: видаються закони про охорону природи, шириться позитивний досвід шкіл з охорони природи. Його характерні риси: суспільно-корисна спрямованість роботи учнів з охорони об'єктів і комплексів природи та відтворення її багатств; обумовленість змісту діяльності місцевими природними умовами та соціально-економічними потребами (краєзнавчий принцип); взаємозв'язок практичної роботи з накопиченням і розширенням знань про природу; різноманіття видів діяльності та форм її організації в рамках позакласних і позашкільних занять учнів; взаємозв'язок з формами естетичного, трудового та інших виховання. Виникає необхідність підводити учнів до усвідомлення свого місця в природі як її складової частини. За останні роки проведено ряд досліджень, спрямованих на посилення екологічної освіти та виховання освітянської молоді (Л.Г. Горяна, Л.Б. Лук'янова, І.Т. Суравегіна, В.О. Хрутьба та ін.).

В педагогічному словнику поняття «екологічна освіта» є «процес і результат засвоєння людьми систематизованих знань про взаємозалежність людини і природи, місце людей у навколишньому природному середовищі в єдності з процесом формування умінь і навичок гуманного практичного ставлення людини до природного оточення» (Гончаренко, 1997).

Екологічна освіта розглядається як складова культури майбутнього вчителя, яка формується в процесі навчання та виховання та участі у природоохоронній діяльності (Гнілуша, 1999).

Екологічне виховання – систематична педагогічна діяльність, спрямована на розвиток в учнів екологічної культури.

Завдання екологічного виховання: сприяти формуванню екологічних знань; виховання бережливого ставлення до природи; формування умінь екологічної діяльності у природному середовищі.

Зміст екологічного виховання передбачає розкриття таких положень:

- природа – середовище існування людини, яка повинна бути зацікавлена у збереженні цілісності і гармонії у природі;
- осмислення екологічних явищ, уміння робити висновки про стан природи;
- естетична краса природи сприяє формуванню моральних почуттів, обов'язку і відповідальності за її збереження, спонукає до природоохоронної діяльності.

Важливу роль у формуванні екологічної культури відіграє залучення учнів до природоохоронної діяльності. Результат екологічного виховання – сформована екологічна культура, що характеризується знаннями про навколишнє середовище.

Педагогіка розкриває проблеми соціальної екології, що формується на стику соціальних і природних умов існування та розвитку суспільства і в своїй глибинній сутності постає перед нами як вчення про конструювання оптимальних відношень між суспільством і природою, в результаті якого має місце систематичне якісне поліпшення навколишнього середовища.

Навколишнє середовище – це насамперед сукупність суспільних і природних чинників життєдіяльності людей, зазначається в педагогічній енциклопедії (Педагогічна енциклопедія, 1965). Отже, педагогіка орієнтується переважно на вивчення закономірностей формування та виховання людини через її взаємодії в суспільстві.

С.І Совгіра під «екологічним вихованням» розуміє складову частину єдиного процесу становлення та розвитку людини, в центрі якого стоїть формування гуманного, тобто морального, практичного ставлення людини до свого природного середовища на основі розуміння цінності та значущості цього середовища, у забезпеченні власного природного існування, а також на основі своєї власної відповідальності за себе і природне оточення (Совгіра, 2006).

Таким чином, екологічне виховання – це знання і уявлення про природу та уміння гуманного ставлення до неї, про себе та свою власну відповідальність за стан природи та характер змін у ній.

М.М. Фіцула вважає, що «екологічне виховання» це «організований і цілеспрямований процес формування системи наукових знань про природу і суспільство, поглядів і переконань, що забезпечують становлення відповідального ставлення школярів до природи, реальним показником якого є практичні дії учнів по відношенню до природного середовища, що відповідають нормам людської моральності (Фіцула, 2000).

Екологічне виховання спрямовує процес виховання переважно на охорону природного середовища існування людини. До принципів такого виховання слід віднести:

- принцип використання навчальної (виховної) функції природи, яка змінюється і охороняється;
- принцип сполучення розгляду проблем охорони природи у світовому масштабі і певної місцевості.

Отже, аналіз психолого-педагогічної літератури принципів і основних завдань екологічного виховання засвідчує, що визначальною, основною, генетично вихідною є зовнішня предметна діяльність, яка породжує всі види внутрішньої психічної діяльності.

Виходячи з такого співвідношення цих структурних елементів навчально-виховного процесу, концепція екологічного виховання акцентує увагу на необхідності розв'язання таких завдань, як засвоєння основних ідей і понять, оволодіння прикладними знаннями, вміннями та навичками гуманного, практичного ставлення до природного середовища свого життя, формування здатностей до активної діяльності з пропаганди природоохоронних ідей і непримиренного ставлення до вчинків людей, які негативно ставляться до природи.

М.М. Родзевич підкреслює, що екологічна культура характеризується:

- наявністю світоглядних ціннісних орієнтацій по відношенню до природи;
- екологічним стилем мислення і відповідальним ставленням до природи і свого здоров'я;
- набуттям умінь і досвіду вирішення екологічних проблем (насамперед, на місцевому і локальному рівнях);
- безпосередньою участю у природоохоронній діяльності;
- передбаченням можливих негативних віддалених наслідків природо перетворюючої діяльності людини (Родзевич, 1999).

Таким чином, екологічна культура особистості – це сформована система наукових знань, спрямованих на пізнання процесів і результатів взаємодії людини, суспільства і природи; відповідальність за природу як національну і загальнолюдську цінність, основу життя; готовність до природоохоронної діяльності.

Гуманістична сутність відповідальності школярів за стан навколишнього середовища передбачає єдність пізнавальної та практичної діяльності школярів з поліпшення природи рідного краю, творення а не споживання в діяльності особистості тут є провідним. Необхідно безпосереднє спілкування школярів з природою, оволодіння навичками правильної поведінки в природі, поєднання навчальної та трудової, громадської діяльності з догляду та облагороджування навколишнього природного середовища.

Враховуючи вищесказане, перед студентами природничого факультету педагогічного університету стає задача формування екологічної культури учнів підчас проходження виробничої (педагогічної) практики, а також у майбутній педагогічній діяльності. Отримані ними біологічні знання в процесі професійної підготовки, доповнені аксіологічними орієнтирами, стають основою їх екологічної культури.

Становлення екологічно вихованої особистості в умовах цілеспрямованого педагогічного процесу передбачає органічну єдність наукових знань в області природних і соціальних факторів середовища з її чуттєвим сприйняттям, яке пробуджує естетичні переживання, створює прагнення внести практичний внесок в її поліпшення.

Екологічне виховання здійснюється на всіх етапах навчання у школі, на кожному з яких ставиться певна мета, завдання, добирається відповідна методика з огляду на вікові особливості учнів.

У старшій школі (2, 3 і 4 етапи) поглиблюються і розширюються знання про явища і закони природи, розкриваються причини екологічної кризи та обґрунтовуються методи збереження природних комплексів; завершується узагальнення набутих екологічних знань.

В екологічному вихованні особливого значення набувають предмети природничого циклу. Біологія розкриває учням світ рослин, тварин, середовище, що їх оточує.

Відомо, що успішне засвоєння курсу біології учнями залежить не тільки від знання теоретичного матеріалу, а також від щоденного спілкування з природою, виконання практичних завдань на уроках біології. Це дає змогу практично закріпити знання, уміння та навички. Досвід показує, що робота на пришкільній ділянці сприяє розвитку творчої ініціативи та організаторських здібностей.

Щоб підвищити теоретичні знання учнів з курсу біології треба підбирати методи навчання. Підбір методів проводиться з урахуванням змісту навчального матеріалу, з урахуванням тих конкретних задач, які були поставлені на початку уроку. Більш того засвоєння таких методів, як спостереження, експериментально-практична робота має позитивний вплив на закріплення практичних вмінь та навичок. Підготовка учнів до творчого підходу починається з практичного вивчення природи (екскурсії по різних місцях, робота на пришкільній ділянці тощо).

Учні можуть бачити результати своєї праці. В школах можливо проводити науково-практичні конференції, на яких представляють доклади, ілюстровані таблиці, колекції та гербарії зроблені самими учнями. Для успішного засвоєння основ ботаніки необхідні постійні спостереження в природі за життям організмів, виявлення закономірностей взаємовідносин поміж організмами та навколишнім середовищем тощо.

Для успішного засвоєння в школі основ ботаніки необхідно широко використовувати місцеві матеріали дикої форми. Для досягнення цієї мети проводиться екскурсії в природу. Але в умовах великих міст дуже важко знайти ділянки рослинності, які не змінені впливом людини. У зв'язку з цим треба проводити екскурсії. Але в самих сприятливих умовах під час однієї екскурсії неможливо показати різноманітність фітоценозу, типових представників різних сімейств та провести дослідження. Тут багато в чому може допомогти пришкільна ділянка.

Пришкільна ділянка — це лабораторія біології під відкритим небом для уроків, практичних знань, дослідів та спостережень, різноманітний натуральний наглядний посібник та джерело демонстраційного та роздаткового матеріалу.

Під час роботи на пришкільній ділянці для учнів стає очевидним зв'язок біологічної науки з практикою, накреслюються та змінюються між предметні зв'язки (біології, хімії, географії).

В розділі з курсу біології можливо вести роботу з учнями в залежності від мети:

- вивчення фіторізноманіття пришкільної ділянки;
- визначення методів дослідження культурфітоценозів;
- постановка дослідів біоценологічного, морфологічного характеру.

У шкільній практиці під час роботи на уроці використовують операційні та предметні системи. При операційній системі учні фронтально проводять роботу на пришкільній ділянці після пояснень та показу вчителем вивчаючого матеріалу. На кожному уроці учні знайомляться з однією операцією. При такій роботі кожен отримує навички: робота по плану, розрахунки (кількість добрива, спостереження, розпізнання та виявлення рослин тощо). Дуже важливо поєднувати індивідуальну роботу з колективною.

Пришкільна ділянка має широке педагогічне, навчально-виховне значення, як для викладання біології, так і для інших шкільних предметів. При педагогічно правильній організації пришкільної ділянки та роботи на ній відкриваються широкі можливості навчання та виховання школярів.

Розвиток отриманих на уроці дослідницьких понять вступає в особливо важливу стадію - їх практичне застосування у вирішенні практичних задач, що є фундаментом для міцних знань. Робота на ділянці дозволяє закріпити всі наукові основи процесів які є загальними для рослинних організмів.

Учні переконуються, що людина може керувати ростом та розвитком потрібних їй рослин, впливати на їх продуктивність. З цього починається формування у школярів політехнічних знань, тобто умови того, як теоретичні знання становляться основою практичних для систематичного та цілеспрямованого використання результатів дослідницької роботи на уроках біології. Пришкільна ділянка допомагає зрозуміти учням практичну значимість придбаних на уроках знань, отримати навички дослідницької діяльності, які необхідні в багатьох професіях (Копаєва, 1992).

Організація учнів на пришкільній ділянці сприяє:

- використанню рослин для навчально-дослідницькій діяльності;
- самостійній підготовці та спостереженню над рослинами;

- створенню необхідних умов для роботи, що в цілому сприяє здійсненню принципів наочності та свідомості навчання, зв'язку теорії з практикою.

В основі дій, руху учнів від незнання до знання лежать видозміни загального шляху пізнання:

- спостереження об'єктів, явищ, процесів реальній дійсності;

- навчально-практична діяльність з натуральними об'єктами, процесами;

- суспільно-корисна діяльність учнів.

Для реалізації даної ідеї більш ефективним засобом організації діяльності учнів є пришкільна ділянка. На ній робота школярів проходить по трьом напрямкам:

1. Навчальна.

2. Навчально-дослідницька.

3. Науково-дослідницька.

Найбільш привабливий, що створює позитивний емоційний настрій школярів відділ – квітково-декоративний. Дуже важливо створити в цьому відділі сад безперервного квітування з ранньої весни до пізньої осені. В цьому саду розрізняють три частини: сад весняного квітування, літнього і осіннього. В саду осіннього квітування декоративними елементами є не лише квіти, але і плоди і листя. Розмір і конфігурацію кожної ділянки визначають виходячи з особливостей рельєфу, наявності природних насаджень, зручності огляду. Групи рослин включають провідні культури, або домінанти, і супутні додаткові види рослин, що підтримують декоративність після завершення квітування провідних культур (Полозун, 2005).

Найбільш доцільні для вирощування на шкільній ділянці види місцевої природної флори. Попередньо необхідно ознайомитись з умовами виростання відібраних рослин, з їх вимогами до ґрунту, вологості, освітленості.

Правильно організовані посадки зелених рослин поліпшують мікроклімат пришкільних ділянок, є живим наочним посібником для знайомства школярів із природою, допомагають виховувати в них любов до природи, почуття прекрасного, а також вивчити дисципліни біологічного циклу. От чому під час озеленення шкільної території необхідно використовувати різноманітний видовий склад рослин. Важливо, щоб школярі знали, які дерева й чагарники ростуть в умовах нашого міста.

Основний етап освоєння ділянки полягає в підборі культурних і дикоростучих видів, яким підходять умови даної місцевості. Цим займаються вчитель-біолог і агроном. Визначається кількість посадкового матеріалу для живих огорож, паркової частини і т. ін. Далі плануються квітники. Проводиться обробка ґрунту для посадки дерев, чагарників і трав'янистих рослин.

На пришкольній ділянці доцільно проводити: 1) уроки в формі екскурсій по темам: «Рослини», «Тварини», «Загальна біологія»; 2) практичні заняття в розділі «Рослини» щодо вивчення культурфітоценозів; 3) фенологічні спостереження.

У процесі дослідницької роботи у учнів здійснюється екологічне, естетичне, трудове виховання. Учням прищеплюють любов до природи, формують відповідне відношення до навколишнього середовища.

Біолого-екологічна складова професійної підготовки студентів педагогічного університету сприяє підвищенню їх професійних компетенцій та якостей як фахівця-дослідника і екологічно вихованої особистості з належним рівнем екологічної культури, яка є компонентом загальнолюдської культури.

Таким чином, культура визначається як специфічна єдність людини, природи і суспільства, що характеризує як матеріальну й духовну культуру суспільства, так і індивідуальні здібності та їх вихованість (рівень інтелектуального, естетичного, морального розвитку, світогляд людей і способи їх спілкування один з одним та з природним середовищем).

Результати дослідження показали, що цілеспрямована навчально-методична підготовка з фахових дисциплін студентів природничого факультету щодо екологічного виховання учнівської молоді підвищує їх загальний професійний рівень та інтегровані якості як майбутніх вчителів біології, що проявляється у відповідальному ставленні до змісту фахових дисциплін.

4.2. Модель формування інтересу до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польових практик

Потреба сучасної загальноосвітньої школи в учителях біології з високим рівнем інтересу і готовності до природоохоронної діяльності, здатних систематично проводити роботу з учнями по охороні природи передбачає не механічне впровадження в

професійну підготовку майбутніх учителів біології різних видів навчально-виробничий практик, а глибоке осмислення сутності, змісту, виховних та навчальних можливостей її, в тому числі і навчально-польової практики.

Ефективність навчально-польових практик в професійному становленні кожного студента обумовлюється правильним вибором змісту, форм, методів і засобів її організації, визначення всієї системи практичної підготовки, що відповідає основним структурним компонентам інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

Результативність формування інтересу до природоохоронної діяльності як важливої характеристики педагогічного професіоналізму залежить від особистісно-практичної спрямованості й педагогічно доцільної організації навчально-польової практики студентів природничого факультету університету, яку ми розглядаємо як важливий засіб формування їх інтересів до природоохоронної діяльності.

Ми виходили з того, що навчально-польова практика майбутніх учителів біології має будуватися як особистісно-практично спрямована діяльність, де розв'язуються екологічні завдання і робиться акцент на способи використання екологічних знань для вирішення практичних природоохоронних проблем, накопичення досвіду природоохоронної діяльності, що сприяє формуванню стійкого інтересу до неї та професійному становленню кожного студента.

У науковій літературі модель розуміють як «матеріально реалізовану або уявлювану систему, яка відображаючи чи відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його таким чином, що її вивчення дає нову інформацію про цей об'єкт» (Штофф, 1996).

Модель розглядається як засіб моделювання та трактується у широкому розумінні – як загальний аспект пізнавального процесу, так і в узькому – як спеціальний процес. На це вказує І. Новік, «пізнати об'єкт - означає змоделювати його. Моделювання в цьому розумінні охоплює все пізнання. Так, поняття, категорії, наукові теорії – це теж моделі» (Новик, 1986). У вузькому розумінні моделювання – специфічний спосіб пізнання, за умов якого одна система (об'єкт дослідження) відтворюється в іншій (моделі).

В створенні моделі формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності у процесі навчально-

польових практик ми використовували метод моделювання, який дозволив визначити модель як систему природоохоронних дій, спрямованих на формування цього складного особистісно-професійного утворення як важливої характеристики педагогічного професіоналізму майбутніх учителів біології.

Розроблена програма об'єднує у своїй структурі систему дій, які були спрямовані на вирішення таких завдань:

- формування у студентів свідомого ставлення до природоохоронної діяльності як професійної цінності;
- формування системи екологічних знань й практичних умінь збереження і охорони природи;
- використання у процесі навчально-польової практики методики проектної діяльності з метою формування у майбутніх учителів біології стійкого інтересу до природоохоронної діяльності;
- стимулювання у ході навчально-польової практики прагнення кожного студента до активної участі в діяльності по охороні природи і збереженню природних ресурсів;
- забезпечення умов для формування стійкого інтересу у майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польової практики.

Реалізація означених завдань обумовлює вибір технології їх вирішення у ході навчально-польової практики.

Грунтовний аналіз науково-теоретичних напрацювань із проблеми формування професійного інтересу засобами різноманітних видів навчально-виробничої практики не відображає всіх її сторін та потребує уточнень в плані виховних можливостей навчально-польової практики у формуванні інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

При організації навчально-польової практики важливо проектувати систему практичних дій, операцій і процедур, покликаних забезпечувати запланований результат, що подається певними змінами, продумати етапність планування і реалізації алгоритму дій, що буде позитивно впливати на формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

Алгоритм дій об'єднує в своїй структурі:

- наявність чіткої мети;
- засвоєння екологічних знань, орієнтованих на використання в практичних ситуаціях для вирішення природоохоронних проблем;
- наявність практичних умінь і навичок природоохоронної

діяльності;

- визначення способів комунікації суб'єктів навчально-польової практики з природними об'єктами й навколишнім середовищем;

- мотиваційне забезпечення природоохоронної діяльності студентів;

- застосування інноваційних методів і засобів охорони природи і збереження її ресурсів.

Наочно модель формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності узагальнено і подано у схемі (рис. 4.2.1.)

Метою моделі, як основи дослідно-експериментальної роботи, є формування у майбутніх учителів біології інтересу до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польової практики. Досягнення мети обумовило розробку змісту навчально-польової практики на засадах єдності теорії і практики, використання її учасниками системи екологічних знань, практичних умінь і навичок, які були набуті ними у процесі навчальних занять по вивченню дисциплін навчального плану факультету.

Виходячи з того, що теорія і практика – філософські категорії, що позначають духовну і матеріальну складові суспільно-історичної предметної діяльності людей: пізнання і перетворення природи і суспільства. Теорія – це результат суспільного духовного виробництва, що формує мету діяльності і визначає засоби її досягнення. На думку філософів, розглядається як діяльність людей, забезпечує розвиток суспільства і, перш за все, процес матеріального виробництва (Сластьонін, 1997).

Практика являє собою основу життя людей, і всі форми практичної діяльності ведуть до пізнання і зміни світу. Теорія – це вища форма пізнання світу, результат духовного суспільного виробництва. Практика – це перетворення природи і суспільства, навколишнього середовища і виробництва.

Практика є основою пізнання, етапом, на якому формуються вміння, інтереси, потреби в різних видах діяльності. Навчально-польова практика передбачає взаємодію з навколишнім світом як свідому доцільну діяльність майбутніх учителів біології. Екологічна теорія – це узагальнений досвід людства у вигляді системи знань, що відображають об'єктивні закони розвитку світу, природного середовища, взаємообумовленості суспільства і природи, людини і природи.

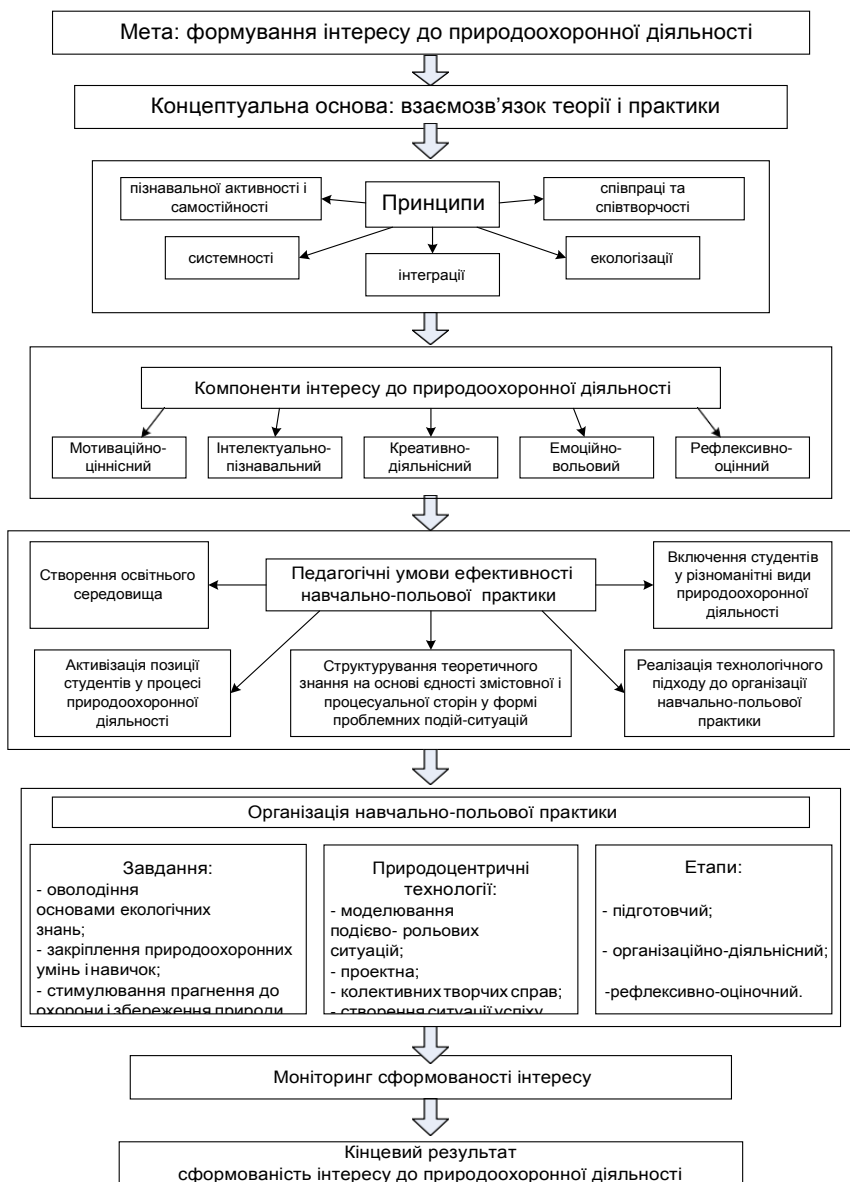


Рис. 4.2.1 Модель формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польових практик

Специфіка процесу формування інтересу до природоохоронної діяльності полягає в тому, що він має поєднувати як теоретичну підготовку, так і практичну, спираючись на основні дидактичні принципи організації навчально-польової практики: науковості, наочності, пізнавальної активності і самостійності, співпраці і співтворчості з урахуванням особливостей формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності. Навчально-польова практика забезпечує такий рівень підготовки майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності, який дозволяє опановувати не тільки уміння пізнавального та практичного характеру, а і вирішувати практичні природоохоронні проблеми.

Навчально-польова практика повинна бути орієнтована на розвиток у студентів цілого ряду важливих умінь: проводити природоохоронну роботу і разом з цим організовувати дослідницьку діяльність, необхідну для отримання нової інформації. В процесі навчально-польової практики студенти здобувають практичні навички природоохоронної діяльності, відбувається закріплення і систематизація теоретичних знань. У зв'язку з цим зростає роль навчально-польової практики в підготовці бакалаврів природничої освіти, оскільки саме на практиці відбувається оволодіння навичками природоохоронної діяльності.

На думку М. Терьохіна, навчально-польова практика допомагає студентам зрозуміти навколишнє природне середовище з позиції науки, виробляє вміння наукового підходу до вирішення різних питань взаємодії суспільства і природи, людини і навколишнього середовища (Терехин, 1982).

Формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності у ході навчально-польової практики доволі складний і динамічний процес, який представляє собою модель, об'єднуючу у своєму змісті взаємообумовлені мету, зміст, принципи його структурування, компоненти інтересу як складного особистісно-професійного утворення, педагогічні умови, організаційний блок, моніторинг і кінцевий результат.

Досягнення мети навчально-польової практики по формуванню інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності обумовлено необхідністю спиратися на вимоги, які є основою принципів структурування її змісту, вибору методів і засобів освітнього процесу. Важливими принципами організації навчально-польової практики є: інтеграції, системності, науковості, наочності,

пізнавальної активності і самостійності, співпраці і співтворчості викладачів і студентів.

Характеристика вимог до навчально-польової практики відповідно вищезазначених принципів.

Принцип інтеграції передбачає взаємопроникнення і взаємодію анатомічних, морфологічних, систематичних, екологічних знань і умінь, способів природоохоронної діяльності, методів охорони і збереження природного середовища.

Принцип системності передбачає розгляд навчально-польової практики як методичної системи щодо формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності. Системний характер має формулювання і постановка мети, структурування змісту, реалізації єдності теорії і практики, контроль і оцінювання досягнутих результатів навчально-польової практики. Вимоги цього принципу передбачають розгляд природоохоронної діяльності студентів як системи засвоєння ними екологічних знань, природоохоронних умінь і навичок. Системність диктує необхідність безперервності і послідовності формування природоохоронних умінь і якостей особистості, що стимулюють стійкий інтерес майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

Принцип пізнавальної активності і самостійності характеризується спрямованістю студентів до активної позиції, розумової напруженості і прояву вольових зусиль у вирішенні завдань навчально-польової практики і досягнення в ході неї запланованих результатів. Цей принцип стимулює не тільки прояв активності і самостійності при виконанні завдань і справ у ході навчально-польової практики, але і новий характер відношень викладача і студентів, який реалізується на основі співпраці і співтворчості їх у процесі природоохоронної діяльності.

Принцип співпраці і співтворчості обумовлює суб'єктну позицію кожного студента-практиканта, прояв його активності, самостійності, толерантності, творчості у колективному вирішенні природоохоронних проблем і завдань діяльності по охороні і збереженню природних ресурсів.

Принцип екологізації передбачає включення в зміст навчально-польової практики екологічних знань, які дозволяють усвідомити майбутнім учителям-біологам взаємозв'язок організму і середовища. Дані принципи є основою структурування змісту і методики проведення навчально-польової практики щодо формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності і

підготовки їх до активної участі в охороні і збереженню природи.

Підготовку учителя біології слід розглядати як комплекс завдань на період навчально-польових практик, спрямованих на формування його інтересу до природоохоронної діяльності у процесі оволодіння знаннями, вміннями, навичками і емоційно-ціннісного відношення до різноманітних форм і активної участі в роботі по охороні природи.

Система роботи по формуванню інтересу до природоохоронної діяльності в ході навчально-польових практик поєднає у собі:

1. Навчання студентів 1 і 2 курсів з розпізнавання рослин у процесі навчально-польових практик.

2. Координація роботи по оволодінню знаннями, вміннями і навичками по збільшенню рослинних ресурсів на польових практиках по методиці викладання біології, фізіології рослин та основ сільського господарства.

3. Посилення методичної підготовки студентів до природоохоронної діяльності у ході вивчення методики викладання.

Підготовка студентів до навчально-польових практик будуватиметься на положеннях:

а) розвиток інтересу до охорони і збереження природи, любові до рідного краю, до природоохоронної діяльності, приймаючи участь в якій, студенти діють активно, залучаються в процесі самостійного пошуку і створення нового знання для рішення запланованих задач;

б) природоохоронна діяльність виявляє інтерес у тому випадку, коли її види різноманітні і практично значущі;

в) стійкість інтересу до природоохоронної діяльності обумовлюється усвідомленням доцільності її у професійному становленні майбутніх учителів біології;

г) взаємозв'язок теоретичних курсів, засвоєних знань з завданнями навчально-польових практик і природоохоронною діяльністю в ході неї;

д) завдання на період навчально-польових практик має бути посилюючими, орієнтованими на потреби, інтереси і можливості студентів;

е) оцінка дій студентів у ході навчально-польової практики має бути об'єктивною, що впливає на стійкість їх інтересу до практичної діяльності з охорони природи;

ж) перспектива особистісного зростання, накопичення досвіду з охорони природи позитивно впливає на стійкість інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

Процес формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності треба здійснювати поетапно, враховуючі теоретичну підготовку відносно навчальних програм вивчення природничих дисциплін, самостійної та самоосвітньої роботи студентів по оволодінню системою екологічних знань, практичних умінь і навичок, які спрямовані на поглиблення та урізноманітнення ставлення відповідного рівня до природоохоронної діяльності як важливого фактору їх професійного розвитку. Аудиторні заняття дають можливість забезпечити комплексний підхід до формування інтересу студентів до природоохоронної діяльності в єдності і взаємозв'язку з їх практичної підготовкою, зокрема навчально-польовою практикою, та створювати сукупність педагогічних умов, що позитивно впливають на формування цього складного особистісно-професійного утворення.

Програма дослідно-експериментальної роботи і структурна система передбачали етапний характер формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності. Реалізація програми навчально-польової практики поєднувала у своїй структурі три етапи: підготовчий, організаційно-практичний і рефлексивно-оцінний.

Кожному етапу навчально-польової практики відповідало конкретний етап формування структурних компонентів інтересу до природоохоронної діяльності. Підготовчий етап був спрямовано на виявлення рівня засвоєння екологічних знань, які слугують теоретичною основою формування інтересу студентів до природоохоронної діяльності, набування і закріплення практичних умінь по охороні і збереженню природи. На цьому етапі мали місце змістовні модулі по усвідомленню задач, змісту, форм, методів і засобів реалізації програми навчально-польової практики, розкриття її ролі в професійному ставленні майбутніх учителів біології; проводилися тренінги по розвитку професійних якостей, які необхідні для накопичення досвіду природоохоронної діяльності. Цей етап передбачав попередню роботу, пов'язану з добором і розробкою методик, практичних завдань, критеріїв оцінки відношення студентів до навчально-польової практики, природоохоронної діяльності, їх навчальних досягнень.

Методична структура формування інтересу студентів до природоохоронної діяльності на підготовчому етапі навчально-польової практики впроваджувалась відповідно завдань:

- систематизувати екологічні знання про основи

інтересу до природоохоронної діяльності;

- розкриття ролі інтересу до природоохоронної діяльності і можливостей навчально-польової практики в професійному становленні майбутніх учителів біології;

- стимулювання прагнення до активної природоохоронної діяльності у ході навчально-польової практики;

- оволодіння методикою виявленні динаміки рівня сформованості інтересу студентів до природоохоронної діяльності.

На підготовчому етапі організації навчально-польової практики увага керівників і студентів акцентувалася на початковому етапі формування інтересу студентів до природоохоронної діяльності, його структурних компонентів: мотиваційно-ціннісного, змістово-процесуального, які пов'язані в першу чергу з цілепокладанням, діагностуванням, прогнозуванням; створенням освітнього середовища для прояву активної позиції студентів та забезпечення особистісно-практичної спрямованості змісту навчально-польової практики.

Другий етап – організаційно-діяльнісний, був спрямований на конкретизацію змісту, методики, технології навчально-польової практики, активне включення студентів-практикантів у природоохоронну діяльність. На цьому етапі реалізувалася робота по формуванню інтересу студентів до природоохоронної діяльності, його структурних компонентів: креативно-діяльнісного і емоційно-вольового. На цьому етапі здійснювалася цілеспрямована підготовка майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності через активну участь у моделюванні подієво-рольових ситуацій по охороні і збереженню природних ресурсів, виконанні проектних завдань й колективних творчих справ природоохоронної спрямованості. На цьому етапі відпрацьовувалися природоохоронні дії, одночасно і необхідні уміння, що є важливими і обов'язковими у процесі використання різноманітних технологій: моделювання подієво-рольових ситуацій, проектної, колективних творчих справ.

На заключному етапі навчально-польової практики – рефлексивно-оціночному – підводилися підсумки, є рефлексія досягнутих результатів і їх оцінка, відповідність запланованой меті. Виявлялися перспективи подальшого розвитку інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності, оволодіння технологіями його саморозвитку в процесі самостійної роботи. На цьому етапі увага акцентувалася на формуванні рефлексивно-оцінного компоненту інтересу до природоохоронної діяльності,

виявленні шляхів удосконалення цього складного особистісно-професійного утворення в процесі самоосвітньої і практичної природоохоронної діяльності.

Етапність організації навчально-польової практики забезпечувала етапний характер формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності, динаміку рівнів сформованості з низького і достатнього до високого.

Побудова навчального процесу з урахуванням професійно-особистісної орієнтації по формуванню природоохоронних інтересів, дозволить своєчасно коригувати професійну позицію і поведінку майбутнього учителя відповідно до зростання рівня педагогічного професіоналізму, накопичення теоретичних знань, особистісних досягнень із самовдосконалення, самопізнання, підвищення рівня екологічної культури та активізації особистісної природоохоронної позиції майбутніх учителів біології.

Функціональна складова польової практики об'єднує в своєму змісті компоненти: змістовий, діяльнісний, проектувальний, організаційний і комунікативний. Комунікація викладача і студентів у процесі польової практики позитивно впливає на формування їх інтересу до природоохоронної діяльності. Комунікативний компонент польової практики покликаний забезпечити зв'язок і взаємодію теорії та природоохоронної діяльності, усвідомлення глибини наукових знань, і дієвості практичних умінь і навичок, здатності перетворити теорію в інструмент практичних дій.

Особливим і специфічним компонентом підготовки майбутніх учителів біології є змістовний, тобто реалізація теоретичного курсу базової освіти в рамках польових навчальних практик. Головна мета польових практик полягає в тому, щоб навчити студентів в природних польових умовах реалізовувати знання про природу рідного краю, дбайливо ставитися до флори і фауни, а також усвідомлювати особливості взаємодії людини і природи.

На вирішення цих цілей спрямовано зміст польових практик, який полягає в програмах різних видів навчальних практик. Основними структурними складовими програм польових практик є:

- 1) теоретичне обґрунтування, постановка мети і основних завдань визначення специфічних методик;
- 2) відповідно до методик вибір методів польових досліджень;
- 3) практична реалізація задач і завдань практики;
- 4) камеральна обробка;
- 5) обробка отриманих результатів;

6) висновки і узагальнення за підсумками практики.

Завдання різних видів польових практик виконуються студентами, як під керівництвом викладача, так і самостійно. Формування природоохоронних інтересів студентів природничих факультетів університету є проблемою досить складною і багатокомпонентною, оскільки природоохоронна діяльність вимагає наявності специфічних знань з великої кількості галузей природничих наук: зокрема, із загальної біології, зоології, ботаніки, загальної екології, охорони природи, екологічного права.

Акцент у змісті польової практики з систематики рослин спрямований на практичне вивчення окремих видів рослин і рослинності, який здійснюється безпосередньо в природі, на придбання методичних навичок натураліста, якими повинен опанувати майбутній учитель. Навчальна робота студентів під час практики включає дослідницьку діяльність з вивчення ботанічних об'єктів під час екскурсій в природу, збору матеріалу, подальшої його обробки та аналізу.

Зміст польової практики формувався нами відповідно до виявлених на підставі компетентнісного підходу цілей і відповідно вимог, що пред'являються до розвитку особистості та професійної діяльності учителя біології. На польовій практиці з систематики рослин, особлива увага приділялася формуванню знань про зовнішню і внутрішню будову рослин, про таксономічні групи, середовище існування і життєві форми рослин, про екологічні чинники та їх вплив на рослини.

Зміст польових практик включає відомості про різноманітність рослин, їх поширення, множинні взаємозв'язки з середовищем існування, про їхню біологічну роль в природі і значення в житті людини. Ці знання сприяють розширенню кругозору студентів, розвитку у них пізнавального інтересу до професійної діяльності, формують дбайливе ставлення до рослин і навколишньої природи, сприяють розвитку у студентів самоаналізу дій і обґрунтування ними правил поведінки в природі.

Зміст насичений анатомічними і морфологічними відомостями, які, в першу чергу, розвивають логічне мислення, пам'ять і увагу, активізують такі якості, як спостережливість, послідовність, акуратність, вміння робити висновки про взаємозв'язок будови і функцій тканин і органів в рослинних організмах. Практики включають в себе знання про систематику, екологію, господарсько-практичне значення рослин, що дозволяє розвивати вміння

порівнювати, узагальнювати, формувати здатність студентів до самооцінки і самоаналізу. З усього цього випливає, що у змісті закладено значний потенціал для прояву, формування і розкриття різноманітних якостей особистості студента.

Таким чином, формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності у ході навчально-польової практики може бути ефективним при створенні методично раціональної системи, складові якої взаємозв'язані і взаємообумовлені, спрямовані на досягнення чіткої мети і завдань природоохоронної спрямованості, а зміст якої розкриває теоретичні і практичні основи охорони природи у процесі навчально-польової практики та реалізується за допомогою природозберігаючих технологій, при систематичному моніторингу, контролі та оцінюванні досягнутих результатів. На нашу думку, саме комплексне поєднання емоційної складової, змістової, процесуальної та пізнавальної можуть давати необхідний та прогнозований результат у вигляді професійно-компетентного мотивованого та екологічно свідомого спеціаліста.

Ця модель по формуванню інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності потребує професійного педагогічного керівництва і створення сукупності педагогічних умов, реалізація яких має забезпечити її ефективність у професійному становленні кожного студента та позитивної динаміки рівня його інтересу до природоохоронної діяльності в ході навчально-польової практики.

ПІСЛЯМОВА

Звернення до проблеми визначення структури та розвитку культурфітоценозів Криворіжжя зумовлене їхнім домінуванням, різноманіттям в сучасних урбо-, техно- та агроландшафтах. Становлення і розвиток культурфітоценозів, пов'язане з розвитком усієї цивілізації, є ілюстрацією історії суспільства, виявленням творчих здібностей людини, як екологічного фактору та як мислячої істоти і вимагає подальшого пізнання їхньої екологічної ролі, розширення та осмислення практичного, експериментального матеріалу на новій методологічній основі.

Історія розвитку, методології, концепції, проблеми культур- та агрофітоценології охоплюють широке поле екологічних досліджень, стратегічно націлених на вирішення актуальних теоретичних проблем загальної фітоценології та екології, прикладних задач теорії зміненої людиною природи, вчення про ноосферний етап розвитку біогеоценотичного покриву планети, оптимізації антропо змінених ландшафтів, майбутніх землеробства та рослинництва.

Розвиток теорії, методології та розробка прикладних рішень в області культур- та агрофітоценології сутнісно значущі не тільки для задоволення різноманітних потреб людини та розширення меж пізнання навколишнього світу. Принципи методології культур- та агрофітоценотичних досліджень виділені як загально-методологічні і в якості специфічних напрямів розробки включають уявлення про походження, формування, динаміку та еволюцію культур- та агрофітоценозів. Розвиток системної парадигми в культур- та агрофітоценології пов'язаний з методологією системного підходу в біогеоценології та фітоценології.

Для сучасної культур- та агрофітоценології характерні не тільки розширення та поглиблення досліджень, а й тенденції подальшої диференційованості на фундаментальні проблеми: системність, організованість, структурність культур- та агрофітоценозів, теорії адаптацій, сингенезу, екологічної ніші, агроекологічного регулювання та вчення про агроекотоп. Вони описують зміст і напрями антропоного регулювання та природних процесів, які розвиваються в культур- та агрофітоценозах.

Культурфітоценологія як наука потребує подальшої розбудови, теоретичного осмислення, конкретизації шляхів поєднання з суміжними науками та виходу в практику, а теорія культур- і

агрофітоценології вимагає розширення, поглиблення та повного розчленування на основі загальнонаукової та конкретно наукової методології.

У змісті термінів “культурфітоценоз” і “агрофітоценоз” закладено визнання фітоценологічної природи рослинності земель, що обробляє людина, і певні особливості, які мають принципову значимість. Якщо в понятті “культурфітоценоз” закладене визначення фітоценозу на основі певної культури рослин, то в понятті “агрофітоценоз” допускається широка трактовка: по-перше, в розумінні культури, тобто власне культурфітоценозу, на основі культурних рослин, об’єктів рослинництва, овочівництва, луківництва, плідівництва, виноградарства; по-друге, в розумінні визначення угруповань бур’янів, котрі характеризують кожний конкретний агроєкотоп, тобто екотоп земель, що обробляються, займаються під посіви, насадження і контролюються людиною з метою отримання рослинної продукції.

Принципова єдність сутності культурфітоценозів і агрофітоценозів дозволяє розглядати їх як антропо створювані, регульовані та по-різному контрольовані складові підсистеми сучасного ландшафту в яких виявляються його гомеостатичні механізми.

Культур- і агрофітоценози є антропо формованими і регульованими аналогами природних рослинних угруповань, трансформуючих і акумулюючих сонячну енергію, а також полями біогенної міграції елементів, яка набуває специфічний та нециклічний характер залежно від рівня вилучення людиною первинної продукції, внесення органічних і неорганічних добрив, використання біологічно активних речовин.

Культур- та агрофітоценозам, як відкритим системам з різними проявами цілісності і сумативності, нероздільністю надземної і підземної частин, властиві певні форми складності, упорядкованості, організованості. До динамічної і генезисної (еволюційної) складності належить різноманітність стадій, фаз, етапів, рівнів розвитку та станів, які можуть змінюватись не лише в часі, а й у просторі, що диференціюється і варіює на фоні всіх агроєкологічних умов у сезонному, річному та віковому масштабах.

В теоретичному плані агрофітоценоз можна розглядати як складні множини взаємодіючих елементів, рослинних індивідів, поліструктурне утворення на основі багат шаровості структури, що

визначається типами та формами зв'язків.

Формування складу, будови, зв'язків у культур- та агрофітоценозах обумовлено специфічними закономірностями, а рослинні угруповання характеризуються співвідношеннями системності, цілісності, сумативності, хаотичності.

Розвиток в біології, екології, фітоценології описується на основі фундаментальних взаємопов'язаних, збагачуючих та доповнюючих одна одну концепцій на основі таких підходів: через вивчення та виділення систем, що розвиваються; через формування трактувань цієї дефініції; через порівняльні характеристики об'єкта.

Розвиток рослинних угруповань, культур- та агрофітоценозів у тому числі, характеризується певною інерціальністю, що виявляється у збереженні тенденцій без протидій, та гомеостатичністю – проявами реакцій, які зберігають та підтримують розвиток. Визначення різних підходів до тлумачення, характеристик, закономірностей, властивостей, рис, видів та форм розвитку актуалізує дослідження цього феномену з позицій концепції глобального еволюціоналізму, синергетики, теорії систем, конструктивної ролі хаосу, адаптаціонезу, сингенезу.

Розвиток будь-якого рослинного угруповання (культур- та агрофітоценозу) біологічно забезпечується фундаментальними властивостями видів, що його складають або які знаходяться за його межами. Динаміка, як зміна якогось явища, хід розвитку, потенції дії, темпоральність в фітоценології, культурфітоценології розуміється як зміни різної природи, що охоплюють угруповання в межах відносно незначних проміжків часу. Однією з форм динаміки є сукцесії.

Аналітичний огляд дозволяє трактувати розвиток як спрямовані, необоротні, закономірні зміни, пов'язані зі збігом у просторі та часі необхідних кількостей випадковості та природно визначеної сутності, що виявляється у нескінченній, варіантній множині системних новоутворень. Аналіз механізмів розвитку вимагає поглибленого вивчення структури об'єктів, що розвиваються, зокрема, їх організованості та організації, як процесу, націленого на висхідну стадію розвитку системи, такі взаємодії системних складових, що забезпечують її адаптацію.

Сучасний стан культурфітоценозів Криворіжжя визначений на основі практичних досліджень селітебних і техногенних ландшафтів Кривого Рогу виявив:

- достатньо високі рівні флористичної насиченості (53 види дерев та чагарників, які відносяться до 34 родів, що поєднуються у 20 родин), переважання аборигенних видів над інтродукованими, панування мезогідрофітів, мезофітів, мезотрофів, геліофітів у деревно-чагарниковому культурфітоценозі парку «Веселі Терни»;

- переважання в ліхенокомплексах культурфітоценозів Криворіжжя накипних та листуватих лишайників і значним пригніченням куцистих форм, що може бути пояснено наслідком промислового впливу;

- панування синантропних видів родин *Teloschistaceae*, *Physciaceae* та *Lecanoraceae*, які становлять основу ліхенокомплексів в культурфітоценозах Криворіжжя, та є характерною рисою урбанізованих територій;

- зменшення значень площі листових пластинок виду *Populus nigra* у межах культурфітоценозів м. Кривий Ріг;

- зростання показника абортивності пилку, як результат гаметоцидного впливу навколишнього середовища при цьому коефіцієнт стерильності пилових зерен найвищий у *Robinia pseudoacacia* L., а це свідчить про високу чутливість цього виду;

- необхідність створення системи біоіндикаторів та біомаркерів для визначення інтенсивності рівня техногенного навантаження на урбанізованих територіях;

- значне фіторізноманіття (16 видів, які відносяться до 13 родів, 12 родин, 2 класів, 1 відділу) рослинних угруповань природно-техногенних водойм Кривого Рога сформоване занесенням діаспор з прилеглої гідрологічної мережі;

- можливість побудови рядів зростання рослинних угруповань водойм за таксономічними показниками (середня насиченість родин родами, родин видами, родів видами та кількість усіх таксономічних рангів) та зменшення, за часткою участі видів, родів та родин класу *Liliopsida*: природно-техногенні водойми – водойми м. Кривий Ріг - водойми прилеглих територій геоботанічних районів;

- переважання в рослинних угрупованнях макрофітів природно-техногенних водойм родин класу *Liliopsida*, а водойм м. Кривий Ріг та водойм території прилеглих геоботанічних районів - класу *Magnoliopsida*;

- особливості таксономічного складу, різні показники насиченості родин та родів видами, родин родами, відсутність або наявність певних таксонів у складі рослинних угруповань

проаналізованих груп водойм, свідчать про специфічність умов і процесу формування рослинних угруповань природно-техногенних водойм;

- проходження піонерної стадії сукцесії рослинними угрупованнями природно-техногенних водойм та екологічний склад сформований видами аквантами (гідатофітами), нейтрофілами, акарбонатфілами, мезотрофами;

- домінування субдомінантних угруповань з переважанням *Plantago major* L., *Poligonum aviculare* L. (фітоценотична активність 36,32 та 31,88% відповідно, а відносна участь за біомасою майже однакова (не перевищує 17,00%)) в основі флористичного ядра ділянок, що знаходяться між малоповерховими забудовами молодого віку на півночі, півдні та у центрі Кривого Рогу відбиває значне ущільнення, витоπτування ґрунтового покриву. Складаються сприятливі умови для розвитку *Ambrosia artemisifolia* L., *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir., *Trifolium repens* L.

Основними напрями охорони та оптимізації рослинного покриву Криворіжжя є звернення до проблеми охорони генофонду дикої природи як необхідної умови відтворення фітобіоти степових ландшафтів порушених та трансформованих діяльністю людини в межах техногенно навантажених територій.

Ефективність заходів з охорони і оптимізації рослинного покриву Криворіжжя вбачається нами в розробці комплексної програми, сформованої на науково обґрунтованих результатах сучасних досліджень з використанням системного підходу.

Теоретичні положення адаптивної стратегії оптимізації степового ландшафту частково реалізовані в дослідженнях сануючої, декоративної, озеленувальної ролі деревних рослин в культурфітоценозах, діагностичного значення рослин та їхніх угруповань в оцінці ступеня трансформації біогеоценозів, критеріальності ефективності оптимізації антропогенно трансформованих біогеоценозів та необхідності охорони певних рослинних угруповань. Так, дослідження багатовікових дерев дубу звичайного (*Quercus robur* L.) парку «Веселі Терни» виявило їхню природоохоронну, наукову, історичну та рекреаційну цінності та перспективність в якості об'єкта для заповідання

Проведена ліхеноіндикаційна оцінка стану культурфітоценозів дозволила: класифікувати види епіфітних лишайників за їх стійкістю до фактору урбанізації; визначити ізотоксичні зони з індикаторними

видами епіфітних лишайників, які запропоновані для подальшого моніторингу екологічного стану території; виділити ліхеноіндикаційні зони: дуже забруднена зона (промислові ділянки гірничо-металургійних комплексів), середньозабруднена (паркові зони), слабкозабруднена (Криворізький ботанічний сад), незабруднена (Гурівське лісництво)

У біолого-екологічній складовій професійної підготовки студентів природничого факультету педагогічного університету цілеспрямована навчально-методична підготовка з фахових дисциплін щодо екологічного виховання підвищує загальний професійний рівень та інтегровані якості майбутніх вчителів біології, що проявляється у ставленні до змісту фахових дисциплін.

Формування інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності є ефективним при створенні методично раціональної системи, складові якої спрямовані на досягнення чіткої мети і завдань природоохоронної спрямованості, розкриття теоретичних і практичних основ охорони природи у процесі навчально-польової практики за допомогою природозберігаючих технологій при систематичному моніторингу, контролі та оцінюванні досягнутих результатів.

Модель формування інтересу до природоохоронної діяльності у процесі навчально-польової практики потребує керівництва і створення сукупності педагогічних умов, реалізація яких має забезпечити ефективність професійного становлення кожного студента та позитивну динаміку рівня природоохоронної компетенції

Дослідження структури та розвитку культурфітоценозів і агрофітоценозів Криворіжжя у науково-теоретично та методологічному обґрунтуванні відтворення фітобіоти степових ландшафтів порушених та трансформованих діяльністю людини в межах техногенно навантажених територій, селекції, лісорозведення, рослинництва та землеробства розширює межі пізнання, розкриває:

1) нові особливості взаємодії людини та природи; 2) закономірності структури, функціонування та еволюції живої природи; 3) загальні та специфічні риси екологічних систем різних рангів і типів; 4) принципові шляхи управління продукційними та іншими процесами в екосистемах на благо людському суспільству.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования / О.А. Абдуллина. – Москва: Просвещение, 1984. – 208 с.
2. Абрамова Л. М. Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом (на примере Республики Башкортостан): дис. на соискание ученой степени д-ра биол. наук: 03.00.05 «Ботаника», 03.00.16 «Экология» / Л. М. Абрамова; Пермский государственный университет. – Уфа, 2004. – 424 с.
3. Абрамова Н. Т. Мозаичный объект: поиски оснований единства / Н. Т. Абрамова // Вопросы философии. – 1986. – № 2. – С. 103-112.
4. Аверчук А. С. Поширення лишайників у екотопах атропогенно трансформованих територій на південному сході України / А. С. Аверчук // Промышленная ботаника. – Донецк. – 2010. – Вып. 10. – С. 36 – 41.
5. Агаев М. Г. Закономерности реагирования однолетних культурных и сеgetальных растений на популяционную плотность / М. Г. Агаев // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. – Ижевск : Удмурдский ГУ, 1988. – С. 5-7.
6. Агрофітоценологія: аспекти теорії, методології та суміжних наук [монографія] / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Я. В. Маленко; наук. ред. Ю. І. Грицан: «ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет». – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2016. – 216 с.
7. Акимов М. П. Биоценотическая рабочая схема жизненных форм – биоморф / М. П. Акимов // Научные записки Днепропетровского государственного университета. – Днепропетровск: 1948. – С. 61-64.
8. Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова / В. Д. Александрова // Полевая геоботаника. – Т. 3. – Москва-Ленинград: Наука, 1964. – С. 300-447.
9. Алексеев П. В. Философия: ученик / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – Москва: ТК Велби, Издательство Проспект, 2003. – 608 с.
10. Алехин В.В. Основные понятия и основные единицы в

фитоценологии / В.В. Алехин // Современная ботаника. – 1935. – № 5. – С. 21-34.

11. Ансофф И. Стратегическое управление / И. Ансофф: [пер. с англ.]. – Москва: Экономика, 2005 – 303 с.

12. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – Москва: Лесная промышленность, 1977. – 522 с.

13. Баженов Л. В. Теория и опыт в научном познании / Л. В. Баженов // Теоретическое и эмпирическое в современном научном познании. – Москва: Наука, 1984. – С.6-17.

14. Байрак О. М. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України / О. М. Байрак, О. М. Гапон, А. А. Леванець. – Полтава: Верстка, 1998. – 160 с.

15. Баранова О. О. Екологічні особливості альгоугруповань відвалів Кривбасу та їх участь у біогеоценозних процесах / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. биол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія» / О. О. Баранова; Дніпропетровський національний університет. – Дніпропетровськ, 2010. – 20 с.

16. Барановский Б. А. Долгопериодные изменения высшей водной и прибрежной растительности порожистого Днепра / Б.А. Барановский, Ю.А. Лавриненко // IV Всероссийская конференция по водным растениям. – Борок, 1995. – С. 10-11.

17. Барановский Б.А. Растительность руслового равнинного водохранилища (На примере Запорожского (Днепровского) водохранилища) / Б. А. Барановский. – Днепропетровск: ДГУ, 2000 – 172 с.

18. Белова Н. А. Пути к объективной оценке жизненности лесного биogeоценоза (К 100-летию со дня рождения А. Л. Бельгарда) / Н. А. Белова, А. П. Травлев // Екологія та ноосферологія. – 2002. – Т. 12. – № 3-4. – С. 3-7.

19. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – Киев: Издательство КГУ, 1950. – 263 с.

20. Бельгард А. Л. К теории структуры искусственного лесного сообщества в степи / А. Л. Бельгард // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков: ХГУ, 1969. – С. 17-33.

21. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – Москва: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.

22. Бельгард А. Л. К вопросу об экологическом анализе и структуре фитоценозов в степи / А.Л. Бельгард // Вопросы биологической диагностики лесных биogeоценозов Присамарья. –

Днепропетровск: Издательство Днепропетровского университета, 1980. – С. 11–42.

23. Бельгард А. Л. Введение в изучение искусственных сообществ / А. Л. Бельгард, М.В. Марков // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны. – Днепропетровск: ДГУ, 1987. – С. 11-19.

24. Бессонова В. П. Пассивний моніторинг забруднення середовища важкими металами з використанням рослин // Український ботанічний журнал. – 1991. – 48 (2). – С. 77-80.

25. Біологічна рекультивація залізорудних відвалів Криворіжжя шляхом створення ковилово-кострицево-різнотравних угруповань / А. Ю. Мазур, В. В. Кучеровський, Г. Н. Шоль, М. О. Баранець, Т. В. Сіренко, А. О. Павленко. – Кривий Ріг, 2014. – 20 с.

26. Бавтуто Г. А. Учебно-полевая практика по ботанике / Г. А. Бавтуто. – Москва: Высшая школа, 1990. – 269 с.

27. Богомолов А. С. Разрешает ли «концепция уровней» парадокс развития? / А. С. Богомолов. // Философские науки, 1970. – №3. – С. 67.

28. Борейко В. Е. Этика и менеджмент заповедного дела / В. Е. Борейко. – Київ: Логос, 2005. – 327 с.

29. Борейко В. Е. Охрана вековых деревьев / В. Е. Борейко // Гуманитарный экологический журнал. – 2010. – №3. – С. 1-48.

30. Булейко А. А. Екологічні особливості мікоморфологічної організації едафотопів терникових біогеоценозів південного сходу степової зони України / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. биол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія»/ А. А. Булейко; Дніпропетровський національний університет. – Дніпропетровськ, 2009. – 21 с.

31. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда; Отв. ред. Кондратюк Е. Н., АН УССР. Донецкий ботанический сад. – Киев: Наукова думка, 1991. – 168 с.

32. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – Киев: Наукова думка, 1991. – 168 с.

33. Бурда Р. І. Онтогенетично-популяційний аналіз у фітобіотичному моніторингу / Р.І. Бурда // Агроєкологічний журнал. – 2003. – №2. – С. 30-31.

34. Быков Б. А. Геоботаника / Б. А. Быков. – Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1978. – 288 с.

35. Бяллович Ю. П. Введение в культурфитоценологию / Ю. П. Бяллович // Современная ботаника. – 1936. – № 2. – С. 21-36.

36. Бяллович Ю. П. К теории фитокультурных ландшафтов / Ю. П. Бяллович // Известия государственного географического общества. – 1939. – № 4–5. – С. 559-587.

37. Василевич В. И. Очерки теоретической фитоценологии / В. И. Василевич. – Ленинград: Наука, 1983. – 234 с.

38. Василенко В. А. Организационно-циклическая и структурно-функциональная модели развития организации / В. А. Василенко // Культура народов Причерноморья. – 2011. – № 232. – С. 100-107.

39. Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – Ленинград: Лениздат, 1926. – 146 с.

40. Виноградова О. М. Фізіолого-біохімічні реакції рослин за умов техногенно забрудненого середовища у Донбасі / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. к. биол. наук : спец. 03.00.16. «Екологія»/ О. М. Виноградова. – Київ, 2010. – 20 с.

41. Владимиров В. В. Город и ландшафт / В. В. Владимиров, Е. М. Микулина, З. Н. Яргина. – Москва: Мысль, 1986. – 240 с.

42. Володарець С. В. Сануюча функція деревних рослин культурфітоценозів урбанізованого середовища / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. биол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія» / С. В. Володарець; Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара Дніпро, 2016. – 24 с.

43. Воробьев Н. Е. Сорные растения агрофитоценозов причерноморской степи УССР. Взаимоотношения между культурными и сорными растениями и пути управления ими: автореф. дис. на соискание ученой степ. докт. биол. наук: спец. 03.00.05. «Ботаника» / Н. Е. Воробьев; Казанский государственный университет. – Казань, 1973. – 50 с.

44. Воронов А. Г. Геоботаника / А. Г. Воронов. – Москва: Высшая школа, 1963. – 374с.

45. Гетко Н. В. Растения в техногенной среде: структура и функция ассимиляционного аппарата / Н. В. Гетко. – Минск: Наука и техника, 1989. – 208 с.

46. Гидрботаника: Прибрежно-водная растительность: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. – Москва: Издательский центр «Академия»,

2005. – 240 с.

47. Глухов О. З. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин / О. З. Глухов, С. І. Прохорова // Промышленная ботаника. – 2008. – Вып. 8. – С. 3-11.

48. Глухов А. З. Экоморфологический анализ раннецветущих видов растений в техногенных экотопах юго-востока Украины / А. З. Глухов, А. И. Хархота, С. И. Прохорова и др. // Екологія та ноосферологія. – 2011. – Т. 22. – № 3–4. – С. 48–56.

49. Гнілуша Н. В. Адаптивна стратегія оптимізації ландшафту як об'єкт теорії, природоохоронної роботи та основа прикладних досліджень, опора екологічної підготовки майбутніх вчителів/ Н. В. Гнілуша, В. І. Шанда // Вісник екологічного наукового та науково методичного центру КДПУ. – Вип.3. – Кривий Ріг, 2005. – С.5.

50. Гнілуша Н. В. Екологічна освіта – складова культури майбутнього вчителя / Н. В. Гнілуша // Рідна школа. – №7-8. – 1999. – С. 40-42.

51. Голицин А. Н. Основы промышленной экологии: учебник / А. Н. Голицын. – Москва: Академия, 2002. – 240 с.

52. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 376 с.

53. Горлач М. І. Сучасні теорії всесвіту. Філософія: [підручник] [Електронний ресурс] / М. І. Горлач. – Режим доступу: <http://ellib.org.ua/books/philosophy/fil4/index.html>.

54. Горышина Т. К. Растение в городе / Т. К. Горышина. – Ленинград: Издательство ЛГУ, 1991. – 152 с.

55. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин / А. М. Гродзинський. – Київ: Наукова думка, 1973. – 205 с.

56. Гродзинський А. М. Геоботанічні та агробіоценологічні проблеми спеціалізації сільськогосподарського виробництва / А. М. Гродзинський // Український ботанічний журнал. – 1980. – Т. 37. – № 6. – С. 1-4.

57. Данилевская В. Б. Учебно-исследовательская практика по ботанике как форма развития исследовательской деятельности бакалавров естественнонаучного образования: диссертация на соискания ученой степени канд. пед. наук: спец 13.00.02- «Теория и методика обучения и воспитания (биология, уровни общего образования)» / В. Б. Данилевская; Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – Санкт-Петербург,

2009. – 149 с.

58. Данилик Р. М. Аспекти оптимізації автохтонного блоку водних екосистем урбанізованих територій / Р. М. Данилик, І. М. Данилик // Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. Науковий вісник УкрДЛТУ. – 1998. – Вип. 9.1. – С. 29-31.

59. Дзюба О. Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. – Санкт-Петербург: Недра, 2006. – 198с.

60. Дідух Я. П. Флористична структура синтаксонів сеgetальної рослинності рівнинної частини України / Я. П. Дідух, В. А. Соломаха // Український ботанічний журнал. – 1991. – Т.48, №1. – С. 12-18.

61. Днепров А. А. Педагогическое сознание: теория и технология формирования у будущих учителей: Монография // Электронный журнал: www.URL. <http://www.oim.ru>

62. Добровольский И. А. Эколого–биогеоценологические основы оптимизации техногенных ландшафтов степной зоны Украины путем озеленения и облесения: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора биол. наук: спец. 03.00.16 «Экология» / И. А. Добровольский; Днепропетровский государственный университет. – Днепропетровск, 1979. – 62 с.

63. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 531 с.

64. Дохман Г. И. Агрономические истоки фитоценологии / Г. П. Дохман, П. Е. Пороховник // Ботанический журнал. – 1962. – №4. – С. 35-41.

65. Дубина Д. В. Географічна структура флори водойм України / Д. В. Дубина, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Український ботанічний журнал. – 1984. – Т. 41, № 6. – С. 1-7.

66. Дышлевый П. С. О некоторых особенностях важнейших компонентов теоретического естествознания / П. С. Дышлевый // Материалистическая диалектика и структура естественно-научного знания. – Киев: Наукова думка, 1980. – С. 75-93.

67. Енциклопедія сучасної України: Т. 1. / ред. І. М. Дзюба [та ін.]; Ін-т енциклопедичних досліджень НАНУ. – Київ: 2001. – 823 с.

68. Євтушенко Е. О. Особливості насінневого банку агрофітоценозів / Е. О. Євтушенко // Тематичний збірник

Інституту екології Карпат НАН України. – 2004. – Вип. 5. – С.46-52.

69. Жуков О. В. Екоморфи Бельгарда – Акімова та екологічні матриці / О. В. Жуков // Екологія та ноосферологія. – 2010. – Т. 21. – № 3-4. – С. 109-111.

70. ЗАКОН УКРАЇНИ Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, N 26, ст.218)}. – [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada>.

71. ЗАКОН УКРАЇНИ Про природно-заповідний фонд України {Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, N 34, ст.502}. – [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada>.

72. Захаров В. М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов / В. М Захаров., Д. М. Кларк. – Москва: Биотест, 1993. – 68 с.

73. Инешина М. Е. Сравнительный анализ флоры некоторых карьерных озер Черемховского угольного бассейна / М. Е. Инешина, В. В. Чепинога // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (Улан-Удэ, 7 – 10 сентября 2004 г.). – Улан-Удэ, 2004. – Ч. 1. – 140 – 142.

74. Івченко С. І. Деревя-пам'ятники / С. І. Івченко. – Київ: Наукова думка, 1967. – 93 с.

75. Казаков В. Л. Унікальні техногенні явища в гідрологічній структурі Кривбасу / В. Л. Казаков // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми екології та екологічної освіти», (м. Кривий Ріг, 15-16 грудня 2006 р.). – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2006. – С. 19-22.

76. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія / О. А. Калініченко. – Київ: Вища школа, 2003. – 199 с.

77. Камышев Н. С. Пашенные сочетания как фитоценозы / Н. С. Камышев // Труды Воронежского ГУ. – 1939. – Т. XI, бот. отд. – № 2. – С. 36 –73.

78. Камышев Н. С. Некоторые основные проблемы агрофитоценологии / Н. С. Камышев // Бюллетень МОИП, отделение биологии. – 1971. – Т. 56. – № 2. – С. 5-15.

79. Капица С. П. Демографическая революция и будущее человечества / С. П. Капица // В мире науки. – 2004. – № 4. – С. 12-

26.

80. Карпова Г. А. Ретроспективный анализ высшей водной флоры днепровских водохранилищ / Г. А. Карпова, Л. Н. Зуб // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника 2005» (11 – 16 октября 2005 г.) – Рыбинск, 2006. – С. 269-271.

81. Категории диалектики. Диалектика прогрессивного развития: [сб. научн. работ / ред. Е. Ф. Шамес, общ. ред. И. Я. Лойфман]. – Свердловск: Уральский государственный университет, 1976. – 108 с.

82. Качинська В. В. Епіфітні лишайники як компонент консорцій *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок гірничо-металургійного комплексу Кривбасу / В. В. Качинська, Г. О. Наумович // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2011. – Вип. 19, т. 2. – С. 50–55.

83. Качинська В. В. Біоекологічний аналіз епіфітних лишайників роду *Фісція* (*Physcia*) в умовах гірничо-промислового комплексу Кривбасу / В. В. Качинська // Біологічний вісник МДПУ. – 2015 – Вип. 5, № 1. – С. 61-68.

84. Качинська В. В. Еколого-географічні особливості ліхенобіоти гірничо-промислового комплексу Кривбасу / В. В. Качинська // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. – 2015. – № 2 (302). – С. 22-25.

85. Качинська В. В. Структурна організація консорцій *Ulmus* і *Populus* гірничо-промислового комплексу Кривбасу / В. В. Качинська // Біологічні Студії / *Studia Biologica* – 2015 – Том 9, № 1. – С. 185-190.

86. Кобрюшко А. А. Формирование природоохранных интересов будущих учителей биологии в коммуникативном процессе учебно-полевой практики / А. А. Кобрюшко // *Komunikacja w edukacji, Kompetencje komunikacyjne nauczyciela* // Польша, Седльце: Збірник наукових праць. – 2015. – Том 1. – С. – 171-181.

87. Кокин К. А. Экология высших водных растений / К. А. Кокин. – Москва: МГУ, 1982. – 158 с

88. Комаров Н. Ф. Культурные посевы как предмет геоботанического изучения / Н. Ф. Комаров // Труды Воронежского ГУ, 1935. –Т. 7. – С. 38-52.

89. Кондратюк С. Я. «Географічний аналіз» ліхенофлор та прогрес флористичного аналізу в ліхенології / С. Я. Кондратюк // Український ботанічний журнал. – 1990. – Т. 47 № 2. — С. 88—91.

90. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Я. Кондратюк. – Київ: Наукова думка, 2008. – 336 с.

91. Константинова О. В. Структура рослинних угруповань на території міської лікарні № 7 м. Кривого Рогу // Еколого-біологічні дослідження на природних та антропогенно змінених територіях: матеріали наукової конференції молодих вчених (Кривий Ріг, 2002 р.). – Кривий Ріг: Криворізький ботанічний сад НАН України, 2002. – С. 169.

92. Копаєва Е. М. Про організацію роботи на навчально-дослідній ділянці школи / Е.М. Копаєва // Біологія в школі. – 1992. – № 15. – С. 17-21.

93. Короткий М. Ф. Пашенная растительность в отношении сообществ / М. Ф. Короткий. – Санкт-Петербург: Печатный труд, 1912. – 82 с.

94. Коротков И. В. Перспективы использования приемов флористики для оценки естественных березняков в степном Заволжье / И. В. Коротков, Н. М. Матвеев // Вестник СамГУ. – Естественнонаучная серия. – 2006. – № 7 (47). – С. 87–94.

95. Крымский С. Б. Логико-гносеологические условия поставки проблемы нового знания / С. Б. Крымский // Пути формирования нового знания в современной науке. – Киев: Наукова думка, 1983. – С. 9–27.

96. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда / Ю. З. Кулагин. – Москва: Наука, 1980. – 115 с.

97. Кульбачко Ю. Л. Середовище перетворювальна роль ґрунтових сапрофагів на рекультивованих землях південного сходу України / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра. біол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія» / Ю. Л. Кульбачко; Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. – Чернівці, 2015. – 45 с.

98. Кураев В. И. Точность, истинность и рост научного знания / В. И. Кураев, Ф. В. Лазарев. – Москва: Наука, 1988. – 240 с.

99. Кучеровський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я / В. В. Кучеровський. – Дніпропетровськ: Проспект, 2004. – 292 с.

100. Кучеревський В. В. Анотований список урбанofлори Кривого Рогу / В. В. Кучеревський, Г. Н. Шоль. – Кривий Ріг: «Видавничий дім», 2009. – 70 с.
101. Кучерявий В. П. Фітомеліорація / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
102. Кушнір А. І. Знамениті та історичні дерева України: перші підсумки вивчення / А. І. Кушнір // Ойкумена: Український екологічний вісник / А. І. Кушнір, І. П. Сіренко, А. І. Юхимець. – 1995. – № 1-2. – С. 158-159.
103. Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е. М. Лавренко // Полевая геоботаника. – Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 13-75.
104. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.
105. Лихачев Д. Поэзия садов / Д. Лихачев. – Санкт-Петербург: Наука, 1991. – 370 с
106. Логгинов В. Б. Антропогенная имитация естественных лесных микросукцессий / В. Б. Логгинов // V республиканская конференция по проблеме аллелопатии. – Киев: Наукова думка, 1982. – С. 53-55.
107. Лысый А. Е. Экологические и социальные проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона (на примере Криворожского железорудного бассейна) / А. Е. Лысый, С. А. Рыженко, И. П. Козятин. – Кривой Рог: Этюд Сервис, 2007. – 428 с.
108. Мазинг В. В. К вопросу эволюции биоценологических систем / В. В. Мазинг // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии (труды МОИП). – Москва: Наука, 1970. – С. 95-107.
109. Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат / М. Ф. Макаревич. – Київ: Видавництво АН УРСР, 1963. – 265 с.
110. Мак-Дуголл В. Б. Экология растений / В. Б. Мак-Дуголл. – Москва: Учпедгиз, 1935. – 212 с.
111. Малахов І. М. Проблема трансформації навколишнього середовища Кривбасу / І. М. Малахов // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми екології та екологічної освіти» (м. Кривий Ріг, 12-13 грудня 2002 р.). – Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2003. – С. 10-18.

112. Малахов І. М. Техногенез у геологічному середовищі / І. М. Малахов. – Кривий Ріг: Октант-Принт, 2003. – 252 с.
113. Маленко Я. В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу: дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія» / Я. В. Маленко; Дніпропетровський державний університет. – Дніпропетровськ, 2001. – С. 22-33.
114. Марков М. В. Общая геоботаника / М. В. Марков. – Москва: Высшая школа, 1962. – 450 с.
115. Марков М. В. Культурфитоценология как теоретическая основа создания искусственных посевов / М. В. Марков // Основные проблемы современной геоботаники. – Ленинград: Наука, 1968. – С. 103-112.
116. Марков М. В. Агрофитоценология / М. В. Марков. – Казань: Казанский ГУ, 1972. – 269 с.
117. Марков М. В. Популяционный состав зимующих сорняков и его динамика в разных агрофитоценозах / М. В. Марков // Проблемы агрогеоботаники. – Ижевск: Удмурдский ГУ, 1980. – С. 57-67.
118. Матвеев Н. М. Систематический и экоморфный анализ флоры Красносамарского лесного массива в зоне настоящих степей / Н. М. Матвеев, К. Н. Филиппова, О. Е. Демина // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. – Самара: Издательство «Самарский университет», 1995. – С. 41–71.
119. Матвеев Н. М. Оптимизация системы экоморф растений А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа / Н. М. Матвеев // Вісник Дніпропетровського університету. Серія Біологія. Екологія. – 2003. – Вип. 11, Т. 2. – С. 105–111.
120. Мельник Л. Г. Фундаментальные основы развития / Л. Г. Мельник. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2003. – 288 с.
121. Минибаев Р. Г. Агрофитоценология как наука и краткая история ее становления // Вопросы агрофитоценологии. – Уфа: Башкирский ГУ, 1974. – С. 9-13.
122. Миркин Б. М. Проблемы классификации агрофитоценозов / Б. М. Миркин, Ф. М. Ханов // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. – Труды МОИП. – Т. 38. – № 2. – Москва: Наука, 1970. – С. 117–125.

123. Миркин Б. М. Фитоценология. Принципы и методы / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – Москва: Наука, 1978. – 212 с.
124. Міркін Б. М. Про деякі аспекти сучасної агрофітоценології / Б. М. Міркін // Український ботанічний журнал. – 1980. – Т. 37. – № 5. – С. 1–8.
125. Миркин Б. М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – Москва: Наука, 1983. – 133 с.
126. Миркин Б. М. О сукцессиях растительных сообществ / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // Экология. – 1984. – № 6. – С. 3–12.
127. Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б. М. Миркин. – Москва: Наука, 1985. – 137 с.
128. Миркин Б. М. Агрофитоценоз в свете концепций современной экологии / Б. М. Миркин, Н. М. Муст // Фитоценология антропогенной растительности. – Уфа: Башкирский ГУ, 1985. – С. 4–15.
129. Миркин Б. М. «Центральная догма» в агрофитоценологии: ее истоки и преодоление / Б. М. Миркин // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности: тезисы всесоюзного совещания. – Ижевск: Удмурдский ГУ, 1988. – С. 20–21.
130. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – Москва: Логос, 2001. – 264 с.
131. Мордкович В. Г. Очерк сукцессионных проблем / В. Г. Мордкович // Известия СО АН СССР. Серия биологических наук. – 1988. – № 6, вып. 1. – С. 13–24.
132. Мороз О. Г. Підготовка майбутнього учителя: зміст та організація / О. Г. Мороз, В. О. Сластьонін, Н. Г. Філіпенко. – Київ: НПУ, 1997. – 120 с.
133. Назаренко В. М. Роль социальных, естественнонаучных понятий в формировании экологических знаний / В. М. Назаренко // Химия в школе. – 1993. – № 2. – С. 37–41.
134. Негруца Н. А. Роль і місце практики в професійній освіті // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць / Редкол.: ЕА.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вшниця: ДОВ. Вшниця, 2000. – С. 258–261.
135. Негруца Н. А. Світоглядне значення сучасних

екологічних досліджень / Н. А. Негруца // Нові технології: науково-методичний збірник. – Київ: Науково-методичний центр вищої освіти, 2002. – Вип. 31. – С. 128-135

136. Новик И. Б. Вопросы стиля мышления в естествознании / И. Б. Новик. – Москва: Высшая школа, 1986. – 342 с.

137. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. – Москва: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.

138. Ожегов М. И. Толковый словарь русского языка / М. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – Москва: Азбуковник, 1998. – 994 с.

139. Окснер А. М. Флора лишайників України / А. М. Окснер. – Київ: Наукова думка, 1993. – Т. 2, вип. 2. – 541 с.

140. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.

141. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – Москва: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

142. Педагогическая энциклопедия: т. 2. – Москва: Советская энциклопедия, 1965. – С. 14

143. Пианка Э. Эволюционная экология / Э. Пианка. – Москва: Мир, 1981. – 400 с.

144. Поздній Є. В. Природно-техногенні озера у відпрацьованих кар'єрах Кривбасу / Є. В. Поздній, В. Л. Казаков // Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології: Матеріали третьої міжнародної наукової конференції (м. Кривий Ріг, 15-17 червня). – Кривий Ріг, 2011. – С. 95 – 102.

145. Положення про ландшафтний заказник місцевого значення «Візирка». – Дніпропетровськ, 2002. – 56 с.

146. Полозун Л. Г. Озеленення і декоративне оформлення / Л. Г. Полозун. – Донецьк: Стакер, 2005. – 159 с.

147. Приймак О. Л. Фітоіндикація забруднення автотранспортом культур фітоценозів в межах Дніпропетровського мегаполісу / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія»/ О. Л. Приймак; Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара. – Дніпропетровськ, 2011. – 21 с.

148. Работнов Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. – Москва: Издательство МГУ, 1978. – 384 с.

149. Работнов Т. А. Экспериментальная фитоценология /

- Т. А. Работнов. – Москва: Издательство МГУ, 1987. – 160 с.
150. Разумовский С. М. Закономерности динамики биоценозов / С. М. Разумовский. – Москва: Наука, 1981. – 231 с.
151. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – Москва: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
152. Распопов И. М. Методы изучения водной растительности / И. М. Распопов, О. Н. Доценко // Гидробиологический журнал. – 1983. – Т. 19, № 6. – С. 86-87.
153. Реймерс Н. Ф. Популярный биологический словарь / Н. Ф. Реймерс. – Москва: Наука, 1991. – С. 373.
154. Рогозин А. Г. Об измерении скорости сукцессии водных экосистем / А. Г. Рогозин // Известия Челябинского научного центра. – 2001 – Вып. 4 (13). – С. 73-76.
155. Родзевич М. М. Географія і екологічна культура / М. М. Родзевич // Географія у школі. – 1999. – № 3. – С. 43-46.
156. Родин Л. Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л. Е. Родин, И. П. Ремезов, Н. И. Базилевич. – Ленинград: Наука Ленинградское отделение, 1968. – 144 с.
157. Розвиток (значення). [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.uk.wikipedia.org/wiki/Розвиток_\(значення\)](http://www.uk.wikipedia.org/wiki/Розвиток_(значення)).
158. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре / Л. И. Рубцов. – Киев: Наукова думка, 1977. – 271 с.
159. Савельева Л. С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях / Л. С. Савельева. – Москва: Лесная промышленность, 1975. – 168 с.
160. Савосько В. М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя / В. М. Савосько // Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. – Кривий Ріг: ТОВ «Центр-принт», 2012. – С. 154-175.
161. Савосько В. М. Ботаніко-екологічна характеристика деревних та чагарникових насаджень Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько, О. Ю. Копич // Інтродукція рослин. – 2012. – № 1. – С. 105-113.
162. Савосько В. М. Біометричні показники та екологічний стан вікових дерев дубу черешчатого парку «Веселі Терни» / В. М. Савосько, Л. В. Глинська // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2013. – Вип. 18. – № 1. – С. 125-132.

163. Савосько В. М. Видовий склад та екоморфний спектр деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько // Інтродукція рослин. – 2013. – № 2. – С. 78-82.

164. Савосько В. М. Сучасний стан основних насаджень Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько, М. О. Квітко // Промислова ботаніка. – 2014. – Вип. 14. – С. 106-114.

165. Савосько В. М. Динаміка екоморфічного та біоморфічного спектрів дендрофлори колишнього ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В. М. Савосько // Екологія та ноосфералогія. – 2014. – Т. 25, № 1-2. – С. 37-45.

166. Садовский В. Н. Основания общей теории систем / В. Н. Садовский. – Москва: Наука, 1974. – 278 с.

167. Саксонов С. В. Динамика флоры и растительности искусственных водоемов жигулевского заповедника / С. В. Саксонов, Н. В. Конева // V Всероссийской конференции по водным растениям «Гидрботаника 2000» (г. Борок, 11 – 13 октября 2000 г.). – Борок, 2000. – С. 211-212.

168. Санітарні правила в лісах України (затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 р., № 555). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada>.

169. Свириденко В. М. Принцип познаваемости мира в научном познании / В. М. Свириденко. – Киев: Наукова думка, 1988. – 272 с.

170. Сержантов В. Ф. Введение в методологию современной биологии / В. Ф. Сержантов. – Ленинград: Наука, 1973. – 282 с.

171. Совгіра С. І. Нетрадиційні форми екологічної освіти учнів / С. І. Совгіра // Рідна школа, 2006. – № 3. – С.55-59.

172. Современная философия: Словарь хрестоматия. – Ростов на Дону: Феникс, 1995. – 511 с.

173. Стойко С. Вікові дерева Львівщини / С. Стойко, В. Шушняк, Г. Савка, П. Шубер, Я. Шляхта. – Льві: Меркатор, 2006. – 100 с.

174. Сукачев В. Н. Растительные сообщества / В. Н. Сукачев. – Москва-Ленинград: Книга, 1928. – 227 с.

175. Сукачев В. Н. Что такое фитоценоз / В. Н. Сукачев // Советская ботаника. – 1934. – № 5. – С. 4-18.

176. Сукачев В. Н. Идея развития в фитоценологии / В. Н. Сукачев

// Советская ботаника. – 1942. – № 1-3. – С. 5-17.

177. Сукачёв В.Н. Советское направление в фитоценологии / В. Н. Сукачёв // Вестник АН СССР. – 1949. – Т. 2. – С. 101–108.

178. Сукачёв В.Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии / В. Н. Сукачёв // Проблемы ботаники. – Москва-Ленинград: АН СССР, 1950. – С. 449–464.

179. Сукачёв В. Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии / В. Н. Сукачёв // Вопросы ботаники. – Москва-Ленинград : АН СССР, 1954. – С. 291 –309.

180. Сукачёв В. Н. О некоторых современных проблемах изучения растительного покрова / В. Н. Сукачёв // Ботанический журнал. – 1956. – Т. 41. – № 4. – С. 476-486.

181. Сукачёв В. Н. Биогеоценология и ее современные задачи / В. Н. Сукачёв // Журнал общей биологии. – 1967. – Т.28. – №5. – С. 501-509.

182. Сукачёв В. Н. Структура биогеоценозов и их динамика / В. Н. Сукачёв // Структура и формы материи. – Москва: Наука, 1967. – С. 560-577.

183. Сукачёв В. Н. Избранные труды в трёх томах: т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии./ В.Н. Сукачёв; под. ред. Е. М. Лавренко. – Ленинград: Наука, 1972. – 419 с.

184. Тайлор Э. Б. Первобытная культура / Э. Б. Тайлор. – Москва: Политиздат, 1989. – 573 с.

185. Тахтаджан А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджан. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

186. Терехин М. Н. Связь теории и практики в процессе обучения школьников / М. Н. Терехин. – Москва: Педагогика, 1982. – 128 с.

187. Терлига Н. С. Адаптивна мінливість сосни кримської (*Pinus Pallasiana* D.Don) в насадженнях Кривбасу / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.05. «Ботаніка» / Н. С. Терлига; Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України. – Київ, 1999. – 20 с.

188. Травлеев А. П. Опыт детализации структурных компонентов лесного биогеоценоза в степи / А. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения. – Днепропетровск: ДГУ, 1973. – Вып. 4. – С. 6-18.

189. Туганаев В. В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история / В. В. Туганаев. – Москва: Наука, 1984. – С. 88.

190. Туганаев В. В. О некоторых спорных вопросах агрофитоценологии / В. В. Туганаев, Б. М. Миркин // Бюллетень МОИП, отделение ботаники. – 1982. – Т. 87, вып. 16. – С. 86-87.

191. Туркин Л. П. Развитие как процесс обновления материи / Л. П. Туркин // Категории диалектики. Диалектика прогрессивного развития: [сб. научн. работ / ред. Е. Ф. Шамес, общ. ред. И. Я. Лойфман]. – Свердловск: Уральский государственный университет, 1976. – 108с.

192. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – Москва: Прогресс, 1980. – 328 с.

193. Федоровский В. Д. Древесные растения Криворожского ботанического сада: итоги интродукции (за 25 лет) / В. Д. Федоровский, А. Е. Мазур. – Днепропетровск. – 2007. – 256 с.

194. Философский словарь / под. ред. И. Т. Фролова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Политиздат, 1991. – 560 с.

195. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л. Ф. Ильичев, Н. П. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов. – Москва: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.

196. Фицула М. М. Педагогіка: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М. М. Фицула. – Київ.: Видавничий центр «Академія», 2000. – 544 с.

197. Фурман А. Е. О соотношении прогресса и круговоротов в процессе развития / А. Е. Фурман // Проблема развития в современном естествознании. – Москва, 1968. – С. 7-23.

198. Хархота А. И. Флора техногенных экотопов / А. И. Хархота // Материалы совещания «Проблемы изучения синантропной флоры СССР». – Москва: Наука. – 1989. – С. 19-21.

199. Часовенная А. А. Основы агрофитоценологии / А. А. Часовенная. – Ленинград: ЛГУ, 1975. – 245 с.

200. Часовенная А. А. О понятии культурфитоценов / А. А. Часовенная // Первое межвузовское совещание по вопросам агрофитоценологии. – Казань: КГУ, 1967. – С. 12-14.

201. Часовенная А. А. Основы агрофитоценологии / А. А. Часовенная. – Ленинград: ЛГУ, 1975. – 245 с.

202. Чернікова О. А. Еколого-біологічні показники стійкості роду *Spiraea* L. в техногенних умовах Степового Придніпров'я (в межах м. Дніпропетровськ / автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія»/ О. А. Чернікова;

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара. – Дніпропетровськ, 2009. – 21 с.

203. Чернобривенко С. И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах / С. И. Чернобривенко. – Москва: Советская наука, 1956. – С. 294.

204. Чипиляк Т. Аутоекологічні особливості видів роду *Nemerocallis* L. в умовах м. Кривий Ріг / Т. Чипиляк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2014. – Вип. 65. – С. 202-209.

205. Шанда В. И О направлениях разработки основ агробиогеоценологии / В. И. Шанда // Проблемы агробиогеоценологии: тезисы докладов. – Москва: МГУ, 1979. – С. 78-81.

206. Шанда В. И. Агрофитоценология: контуры методологии и теории / В. И. Шанда // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепровского, их антропогенная динамика и охрана. – Днепропетровск: ДГУ, 1991. – С. 41-50.

207. Шанда В. І. Розвиток рослинних угруповань: аспекти загальної теорії / В. І. Шанда // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Днепропетровск: ДДУ, 1997. – С. 11-17.

208. Шанда В. І. Формування та розвиток рослинних угруповань порушених земель / В. І. Шанда, Я. В. Маленко // Матеріали II Всеукраїнської конф. «Охорона довкілля : екологічні, освітняські, медичні аспекти» (м. Кривий Ріг, 8-9 грудня 1998 р.,). - Кривий Ріг: КДПІ. - 1998. - частина III. - С. 15-32.

209. Шанда В. І. Теоретичні аспекти культурфітоценології та агрофітоценології / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т.17, № 1-2. – С.17-23.

210. Шанда В. І. Стан та взаємовідносини бур'янових видів у агрофітоценозах / В.І. Шанда, Е.О. Євтушенко, Л.В. Шанда // Питання біоіндикації та екології. – 2013. – вип.48. – №2. – С.4-18.

211. Шанда В. І. Теоретичні проблеми екології та біогеоценології / В. І. Шанда. – Кривий Ріг: Видавництво Р. А. Козлова, 2013. – 247 с.

212. Шанда В. І. Про методологію та теорію біогеоценології / В. І. Шанда, Н. В. Ворошилова // Екологія та ноосферологія. – 2015. – Т. 26. - №1-2. – С.15-24.

213. Шапиро И. Д. Закономерности становления и развития

агробіогеоценозов / И.Д. Шапиро // XI съезд Всесоюзного энтомологического общества: тезисы докладов. – Киев: Наукова думка, 1984. – С. 245.

214. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Стан та перспективи вивчення вищої водної флори і рослинності України / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Д. В. Дубина // Український ботанічний журнал. – 1984 – Т. 41, № 2. – С. 1-11.

215. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Экологические особенности синтаксонов сегетальной растительности равнинной части Украины // Тезисы Всесоюзного совещания Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. – Ижевск: Удмурдский ГУ, 1988. – С. 162-164.

216. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Ленинград: ЛГУ, 1964. – 447 с.

217. Шенников А.П. Культивируемая растительность как объект геоботаники / А. П. Шенников // Учёные записки Ленинградского государственного университета. – Ленинград: ЛГУ, 1951. – № 143. – Вып. 30. – С. 3-10.

218. Шлапак В.П. Біометричні показники вікових деревних рослин дендропарку «Софіївка» та їх розподіл за віковими категоріями / В.П. Шлапак, Г.І. Музика, В.А. Вітенко та ін. – Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.5. – С. – 8-15.

219. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Москва: Высшая школа, 1996. – 301 с.

220. Щёкина Л. И. Понятия движения и развития в физике / Л. И. Щёкина // Проблема развития в современном естествознании. – Москва, 1968. – С. 104-120.

221. Щепотьев Ф. Л. Дендрология / Ф. Л. Щепотьев. – Киев: Высшая школа, 1990. – 287 с.

222. Щербіна В. В. Екологічні особливості альгоугруповань цілинних та антропогенно-порушених степів південного степу України/ автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук : спец. 03.00.16. «Екологія» / В. В. Щербіна; Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара. – Дніпропетровськ, 2013. – 20 с.

223. Югай Г. А. Общая теория жизни / Г. А. Югай. – Москва: Наука, 1985. – 256 с.

224. Южаков В. К. Система, целое, развитие / В. К. Южаков. – Саратов: СГУ, 1981. – 94 с.

225. Юрин П. В. Совместные одновидовые посевы сельскохозяйственных культур. – Москва: МГУ, 1966. – 236 с.

226. Юрин П. В. Развитие агрофитоценологии и её значение в решении хозяйственно важных задач / П.В. Юрин // Проблемы агробиогеоценологии. – Москва: ВАСХНИЛ. – 1979. – С 3-9.

227. Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята / Б. А. Юрцев. – Ленинград: Наука, 1968. – 235 с.

228. Якубенко Б. Є. Геоботаніка: тлумачний словник. Навчальний посібник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, І. П. Григорюк, М. Д. Мельничук. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.

229. Ярошенко П. Д. Геоботаника / П. Д. Ярошенко. – Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1961. – 474 с.

230. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – Москва: Смысл, 2001. – 356 с.

231. Ясвин В. А. Особенности личностного отношения к природе в подростковом и юношеском возрасте В. А. Ясвин // Вопросы психологии. – 1995. – № 4. – С. 19-28.

232. Ясвин В. А. Практикум по психологической диагностике экологического сознания. Приложение к программе дополнительного профессионального образования «Основы формирования экологической культуры населения» / В. А. Ясвин. – Москва: ЦЭПР, 2003. – 32 с.

233. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie / J. Braun-Blanquet // Grundzuge der Vegetationskunde. – Wien: 2 Aufl, 1951. – 631 p.

234. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) / S.K. Czerepanov. – Cambridge: Cambridge university press, 1995. – 560 с.

235. Clements F. E. Plant succesion and indicators / F. E. Clements. – New York: Hatner Press, 1973. – 453 p.

Наукове видання

**Е.О. Євтушенко, В.І. Шанда, В.М. Савосько,
Я.В. Маленко, Н.В. Ворошилова, Н.В. Гнілуша,
В.В. Качинська, О.О. Кобрюшко, І.О. Комарова,
Є.В. Поздній, С.О. Марченко**

СТРУКТУРА ТА РОЗВИТОК КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЗЖЯ

М о н о г р а ф і я

Автори несуть персональну відповідальність за достовірність,
логічність викладеного матеріалу та адекватність посилань на
використані джерела

Редактори: Е.О. Євтушенко, В.М. Савосько
Літературне редагування та коректура І.М. Федяніна
Художнє оформлення обкладинки Є.В. Поздній

Підписано до друку 07.06.2017 р.
Формат 60×84/16, папір офсетний 80 г/м²
Друк ротаційний трафаретний
Об'єм 10,75 ум. друкованих аркушів.
Наклад 300 прим. Зам. 07-06/17-27

Видавництво «Діонат» (ФОП Чернявський Д. О.)
пр. 200-річчя Кривому Рогу, 17, (зуп. «Спаська»),
тел.: (056) 440-21-63; 404-05-92; (067) 46-46-102
Свідоцтво ДК 3449 від 02.04.2009 р.