

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Криворізький державний педагогічний університет»

# **ЕКОЛОГІЧНИЙ ВІСНИК КРИВОРІЖЖЯ**

Збірник  
наукових та науково-методичних праць

**Випуск 3**

Кривий Ріг – 2018

УДК 574.4+504.7+502.1(477.63)

**С 13**

**ББК 20.1(4/8)+28.08+28.5**

Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових та науково-методичних праць / головний редактор Е.О.Євтушенко. – Кривий Ріг: КДПУ, 2018. – Вип. 3. – 132 с.

**ISBN 978-617-7553-40-2**

Збірник містить результати досліджень, присвячених сучасним проблемам фундаментальної екології, актуальним питанням екології промислових регіонів, екологічної освіти та методики викладання природничих дисциплін.

Періодичне наукове видання розраховане на широке коло біологів, екологів, викладачів, студентів, вчителів, фахівців позашкільних закладів освіти, учнів.

#### **Редакційна колегія:**

*Євтушенко Е.О.* – канд. біол. наук, доцент кафедри ботаніки та екології, декан природничого факультету (*головний редактор*), *Маленко Я.В.* – канд. біол. наук, завідувач кафедри ботаніки та екології, *Старова Т.В.* – канд. хім. наук, завідувач каф. хімії та методики її викладання, *Комарова О.В.* – д. пед. наук, доцент кафедри зоології та методики навчання біології, *Гнілуша Н.В.* – канд. пед. наук, доцент кафедри ботаніки та екології, *Останчук І.О.* – канд. географ. наук, доцент кафедри фізичної географії, краєзнавства та туризму, *Федяніна І.М.* – технічний секретар.

#### **Рецензенти:**

*Ярков С.В.* – декан географічного факультету ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет», кандидат географічних наук, доцент.

*Антонік В.І.* – провідний науковий співробітник НДГРІ ДВНЗ «Криворізький національний університет», кандидат біологічних наук.

*Мантуленко С.В.* – старший викладач кафедри економічної і соціальної географії, кандидат педагогічних наук.

*Рекомендовано до друку*

*Вченою Радою Державного вищого навчального закладу*

*«Криворізький державний педагогічний університет»*

*Протокол №10 від 12 квітня 2018 року*

Автори несуть персональну відповідальність за достовірність, логічність викладеного матеріалу та адекватність посилань на використані джерела

© ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет», 2018.

© Автори статей, 2018.

**ISBN 978-617-7553-40-2**

## ЗМІСТ

### СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ

<i>Антонік В.І., Антонік І.П.</i>	
Проблеми і специфіка ландшафтної екології Криворіжжя .....	5
<i>Маленко Я.В.</i>	
Специфіка спектрів видів полірегіональної групи ареалів угруповань рослин техногенних екотопів .....	8
<i>Маленко Я.В., Миснік К.О.</i>	
Динаміка як стан руху, хід розвитку, спосіб відображення темпоральної складності процесів, систем .....	23
<i>Савосько В.М.</i>	
Лісові культурфітоценози Криворіжжя - депозитарії антропогенного вуглецю .....	29
<i>Швагер Н.Ю., Домнічев М.В., Нестеренко О.В., Близнюкова О.Ю.</i>	
Шляхи скорочення вивозу пилу з поверхонь діючих хвостосховищ .....	32

### АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ

<i>Бєлик Ю.В., Сєтушенко Е.О.</i>	
Таксономічний склад деревно-чагарникових угруповань техноекотопів Кривбасу .....	37
<i>Волознев А.В., Маленко Я.В.</i>	
Вплив солей Fe <sup>3+</sup> на анатомо-морфологічну будову рослинних організмів .....	39
<i>Сєтушенко Е.О., Коваленко Л.Г.</i>	
Вид <i>Acer negundo</i> L. в культурфітоценозах ПАТ ЦГЗК: морфометричні показники .....	42
<i>Качанов Я.І.</i>	
Флораріуми як спосіб збереження фіторізноманіття мохоподібних .....	44
<i>Квітко М.О., Савосько В.М.</i>	
Вплив еколого-едафічних умов на стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя .....	48
<i>Кельзікова Г.К., Шипунова В.О.</i>	
Туристичні ресурси Кривого Рогу як основа розвитку екологічного туризму .....	52
<i>Кісельова А.В., Маленко Я.В.</i>	
Таксономічний склад деревних видів флори селища Вільне .....	55
<i>Коваленко Л.Г.</i>	
Типи антропогенних екотопів м. Кривий Ріг .....	58
<i>Макаревич О.А.</i>	
Види <i>Pinopsida</i> Широківського лісу .....	61
<i>Малайчук Ю.А., Мариновська Д.М., Комарова І.О.</i>	
Аналіз впливу підприємств гірничорудного комплексу на деревні види рослин .....	62
<i>Марченко С.О.</i>	
До вивчення диференціації едафічних умов розвитку рослинного покриву прищільних стадіонів Кривого Рогу .....	65
<i>Марчик В.І., Шутько В.В.</i>	
Адаптація молодших школярів в умовах негативного екологічного впливу .....	68
<i>Немічева А., Марченко С.О.</i>	
До біоекологічної характеристики рослин по відношенню до зволоження «Парку слави» м. Жовті Води .....	70
<i>Нікола А.А., Заворотній Д.Д.</i>	
Вплив діяльності дощових черв'яків на ґрунтоутворення та розвиток рослин .....	72

<i>Печенюк І.І., Свтушенко Е.О.</i> Індикаторні групи епіфітних лишайників антропогенно трансформованих територій Криворіжжя .....	75
<i>Поздній Є.В., Мігунова К.М.</i>	
Особливості формування кар'єрів Кривбасу .....	78
<i>Поздній Є.В., Комарова І.О.</i>	
Морфометричні показники <i>Robinia pseudoacacia L.</i> території ЦГЗК .....	80
<i>Товстоляк Н.В.</i>	
Видовий склад дендрофлори парку Б. Хмельницького м. Кривий Ріг .....	82
<i>Трошин А.М., Маленко Я.В.</i>	
Таксономічний аналіз адвентивної складової урбанofлори Кривого Рогу .....	86
<i>Фартушина Д.М., Комарова І.О.</i>	
Біоіндикація стану едафотопів м. Кривого Рогу за цитогенетичними показниками <i>Allium sera L.</i> .....	92
<i>Шелевер А.М., Точіліна А.С.</i>	
Минуле та сьогодення парку ім. Федора Мершавцева (м. Кривий Ріг) .....	95

## **ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

<i>Безугла О.В.</i>	
Формування екологічних умінь як складник природознавчої компетентності молодших школярів .....	100
<i>Гнідуша Н.В., Ейвазова У. А.</i>	
Екологічне виховання в контексті світоглядної позиції особистості .....	103
<i>Гнідуша Н.В., Раковенко В.Є.</i>	
Екологічна паспортизація рослин як чинник еколого-краєзнавчої освіти .....	105
<i>Желязков В.В.</i>	
Використання навчально-дослідницьких завдань на уроках біології як засіб розвитку мислення учнів .....	106
<i>Звегінцева О.С., Гнідуша Н.В.</i>	
Еколого-естетичне виховання учнівської молоді у ході проведення екологічних екскурсій .....	109
<i>Капуста Т.В.</i>	
Використання кейс-методу при вивченні екології як шлях формування професійної компетентності у майбутніх вчителів початкових класів до роботи у новій українській школі .....	111
<i>Квітко М.О., Могір С.Г., Статівка О.С.</i>	
Актуальність питань сталого розвитку та екологічної безпеки в процесі виховання молоді .....	115
<i>Кобрюшко О.О., Кравцов О.О.</i>	
Використання сучасних мультимедійних засобів в організації та проведенні навчальних практик в процесі підготовки вчителя біології .....	117
<i>Моїсєєв О., Коцюба О., Ткач М., Квітко М.О.</i>	
Екологічна свідомість та проблеми безпеки молоді Криворіжжя .....	121
<i>Наумова К.О.</i>	
Методичні аспекти екологічного виховання учнів в шкільному курсі хімії при вивченні води .....	123
<i>Нікола А.А.</i>	
Використання інтерактивних технологій при викладанні біології та екології .....	128

# СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ

## ПРОБЛЕМИ І СПЕЦИФІКА ЛАНДШАФТНОЇ ЕКОЛОГІЇ КРИВОРІЖЖЯ

*В.І. Антонік<sup>1</sup>, І.П. Антонік<sup>2</sup>*

*1 - кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник Науково – дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ».*

*2 - кандидат біологічних наук, доцент Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Споживацьке відношення до природних екосистем та ресурсних багатств Криворізького регіону впродовж всього періоду його економічної експлуатації на сьогодні проявляється колосальними руйнаціями ландшафту, літосфери та гідросфери місцевості. Екстенсивне «викачування» залізної руди із Криворізьких родовищ за радянських часів з приходом ринкової економіки і приватної власності ще більше посилюється (на сьогодні загальний обсяг вилученої із надр сирової руди досяг 5,5 млрд. т [1]. Нові власники залізорудних шахт та гірничо-збагачувальних комбінатів навряд чи пов'язують своє майбутнє і майбутнє своїх дітей з Криворіжжям – головне аби зростали прибутки. Низька відповідальність власників підприємств за антиекологічні наслідки діяльності, безліч застосовуваних шляхів для лобіювання і прийняття зручних Законів та Постанов, мізерні платежі за шкоду довікллю, потурання міської влади – це та реальність, що підтримує руйнівний дух в експлуатації регіону і мінімізує інвестування на проведення природоохоронних заходів.

**Мета роботи** - охарактеризувати рівень та специфіку ландшафтних руйнацій на Криворіжжі внаслідок 140 - річної розробки залізорудних родовищ.

**Об'єкт та методи дослідження.** Ландшафти Кривого Рогу та процес їхньої руйнації досліджували на основі аналізу літературних джерел.

**Результати та їх обговорення.** Найбільшої шкоди ландшафти Кривого Рогу зазнали з початку 60-х років минулого століття завдяки впровадженню видобутку бідної залізорудної сировини (переважно залістистих кварцитів, що містять 17-42 % заліза) відкритим способом з наступним її збагаченням до залізовмісної продукції (концентрат з

вмістом заліза 65-67 %). П'ять нині діючих Криворізьких гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) такого профілю ведуть видобуток руди на 9 кар'єрах глибиною понад 300 м загальною площею близько 6 тис. га. Видобуток та збагачення 1 тони сирової руди за існуючими технологіями супроводжується утворенням 3-4 тон відходів, що накопичуються у гігантських відвалах розкривних порід та у багатоярусних чи площинних хвостосховищах з відходами збагачення. На цих техногенних об'єктах зараз накопичено майже 4 млрд. м<sup>3</sup> промислових відходів, а зайнята ними площа перебільшує 12 тис. га із яких 5 тис. га знаходиться під відвалами і більше 7 тис. га - під хвостосховищами. Близько 5 тис. га земель в межах міста є зонами зрушення гірських порід і провалів (воронок) у місцях підземних порожнин від видобутку залізної руди. Взагалі нараховується близько 34 тис. га міських та приміських ділянок техногенно-порушених земель, що потребують відновлення, але фактичні темпи їх рекультивації вкрай низькі (0,2 – 1,7 % площ у рік). В той же час щорічно відвали та хвостосховища продовжують поповнюватися на 55 – 60 тис.м<sup>3</sup> відходів, що додатково залучає десятки гектарів земель. Якщо площа всього міста Кривий Ріг становить 431 км<sup>2</sup>, то гірничопромислові ландшафти в ньому займають близько 48,8% території, і ця частка постійно зростає. До цього треба додати більше 70% прилеглих до ГЗК територій, зокрема орних земель, які деградують під впливом пилу та високомінералізованих водних фільтратів з відвалів і хвостосховищ. Ґрунти у радіусі до 15–20 км від промислових об'єктів Кривого Рогу надмірно забруднені важкими металами, місцями засолені чи заболочені.

**Висновки.** Ситуація, що склалася на сьогодні на Криворіжжі стосовно перспектив покращення ландшафтної структури регіону, потребує сумісної активізації міських органів влади, вчених та патріотично налаштованої громадськості на рішення наступних завдань:

1. На державно – законодавчому рівні:

- потрібно значне підвищення матеріальної відповідальності господарюючих суб'єктів, за порушення вимог природоохоронного законодавства України і рекомендацій міжнародних екологічних Програм;

- потрібно введення у державні будівельні норми (ДБН) України вимоги обов'язкової розробки розділу з ландшафтного планування для

всіх проектів на будівництво та реконструкцію об'єктів гірничо – видобувної промисловості;

- потрібно прийняти за обов'язок закладати у кошторисах проектів на будь які об'єкти гірничо – видобувної промисловості не менше 10% щорічного прибутку запроєктованого виробництва на заходи з рекультивациі земель та оптимізацію зруйнованих ландшафтів;

- у податковому кодексі України відмінити льготне оподаткування за розміщення на території кожної тони відходів гірничої промисловості та підняти ставку податку до об'єктивного рівня III класу небезпеки, що обумовлене вмістом у складі цих відходів високотоксичних важких металів.

### 2. На рівні місцевих органів:

- провести інвентаризацію території міста на предмет виявлення усіх ділянок техногенно – зруйнованих та жахливо виглядаючих ландшафтних утворень;

- сумісно з проектними організаціями та підприємствами міста розробити стратегічний план заходів з оптимізаціі ландшафтної структури міста;

- обов'язково включати до складу Комплексних програм екологічного спрямування конкретні роботи з поетапної реалізаціі стратегічного плану покращення ландшафтної структури міста з щорічним виділенням на ці цілі не менше 15% коштів міського екологічного фонду;

### 3. На рівні гірничорудних підприємств, перш за все ГЗК:

- під тиском високих ставок оподаткування за нарощування обсягів нагромаджуваних відходів та загроз значних штрафних санкцій за без господарське руйнування отриманих в оренду земельних відводів, треба значно активізувати інвестування в розробку заходів з інтенсифікаціі виробництва залізородного концентрату, а саме у технології: вторинної переробки «хвостів» збагачення, переробки окислених руд, створення внутрішніх відвалів у відпрацьованих зонах кар'єрів тощо;

- значно розширити фінансування робіт з рекультивациі порушених земель.

### *Список використаної літератури.*

1. Екологія Кривбасу : реком. бібліогр. Показчик / [Текст] / укл. О. В. Бобир. -Кривий Ріг : Наукова бібліотека КНУ, 2012. - 18 с.

# СПЕЦИФІКА СПЕКТРІВ ВИДІВ ПОЛІРЕГІОНАЛЬНОЇ ГРУПИ АРЕАЛІВ УГРУПОВАНЬ РОСЛИН ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ

**Я.В. Маленко**

*кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та  
екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Сучасний комплексний аналіз складу угруповань організмів – своєрідна призма, що відбиває численні пристосувальні особливості організмів до існування та виживання в певних умовах середовища. Він базується на таких фундаментальних принципах, як: багаторівневність організації живого; множинність систем; не лінійність та мультиспрямованість еволюції; субстанційність та функціональність єдності живого. Розробка теорії еколого-таксономічних спектрів стала суттєвим етапом розширення можливостей багатоцільового вивчення рослинних угруповань. Застосування основних положень та принципів цієї теорії у поєднанні з хорологією дозволяє отримувати різнопланові характеристики рослинних угруповань, як арили існування, розвитку та розподілу організмів різних таксонів, життєвих форм, фітохоріономічних (хорологічних чи ареалогічних) груп на фоні специфічних умов, простору та часу.

Дослідження особливостей складу певних груп ареалів серійних рослинних угруповань техногенно трансформованих екосистем Кривбасу майже відсутні. Це обумовлює актуальність їх проведення в межах комплексного аналізу з **метою отримання** додаткової географічної характеристики екології видів, з'ясування особливостей еколого-таксономічних спектрів представників різних ареалогічних груп, визначення певних аспектів специфіки сучасного розвитку рослинності техногенних екоотопів.

**Об'єкт та методи досліджень.** Об'єкт дослідження – полірегіональна складова серійних рослинних угруповань відвалів. Дослідження проводилися в межах відвалів південно-західної зони Кривбасу - «Нульовий», «2-3», «Степовий» ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та відвалів «Шимановський», «Правобережний», «Лівобережний» ПАТ «Південний ГЗК».

Вивчення складу полірегіональної групи ареалів угруповань



рослинних організмів в ході польових маршрутних та напівстаціонарних досліджень проводилося протягом 1996-2016 рр. із залученням класичних фундаментальних видань та сучасних конспектів флори [4, 11, 13, 18, 20, 21, 22]. Геоботанічний опис здійснювався відповідно загальноприйнятим методикам [5, 6, 12]. Географічна структура аналізувалася шляхом визначення приналежності ареалів видів до фітохоріонів, які були виділені А.Л. Тахтаджяном [19] та модифіковані В.В. Протопоповою [14, 15]. Особливості екологічного складу вивчалися відповідно методикам та матеріалам наведеним в працях І.Г. Серебрякова [16, 17], О.Л. Бельгарда [1], В.В. Голубева [3], В.В. Протопопової [14, 15], В.В.Тарасова [18]. Таксономічний та екологічний аналіз здійснювався з використанням основних положень теорії еколого-таксономічних спектрів В.І. Шанди [23, 24], Я.В. Маленко [9, 10]. В основу встановлення флорогенетичних зв'язків покладена класифікація Є.М. Лавренко [7], матеріали праць В.В. Протопопової [14, 15], Р.І. Бурди [2], В.В. Тарасова [18]. Способи поширення насіння рослин, пристосування до антропохорії вивчалися на основі класифікації Р.Е.Левіної [8], праць В.В. Протопопової [14, 15], Р.І. Бурди [2]. Результати досліджень статистично опрацьовані.

**Результати та їх обговорення.** Дослідження рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу дозволили виявити 310 видів покритонасінних рослин, що належать до 215 родів та 55 родин. 72 види, що виростають в межах району дослідження є представниками полірегіональної групи ареалів (табл. 1). Ці види входять до складу 59 родів 21 родини. Провідними за кількістю видів та родів є такі 5 родин загального таксономічного спектру полірегіоналів (перша цифра – кількість видів, в дужках відсоток загальної кількості видів, друга – кількість родів): Айстрові (*Asteraceae*) – 18 (25,0), 14 (23,7); Тонконогові (*Poaceae*) – 14 (19,4), 11 (18,6); Капустяні (*Brassicaceae*) – 6 (8,3), 6 (10,1); Бобові (*Fabaceae*) – 4 (5,6), 3 (5,1); Лободові (*Chenopodiaceae*) – 4 (5,6), 2 (3,4).

Перелічені родини охоплюють 63,9% таксономічного спектру видів полірегіональної групи ареалів (46 видів) та 60,9% таксономічного спектру родів (36 родів). З трьох видів кожна (4,1%) складаються такі родини: *Apiaceae* – 3 (5,1), *Scrophulariaceae* – 2 (3,4), *Amarantaceae* – 1 (1,7).

Таблиця 1

Таксономічні спектри ареалогічних груп видів полірегіональної групи ареалів південно-західної зони Кривбасу

Родина	Спектри таксономічного об'єму ареалогічних груп полірегіональної групи ареалів																							
	загальний						космополіти						гемікосмополіти						європейсько-американські					
	1			2			1			2			1			2			1			2		
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%		
Asteraceae	18	25,0	14	23,7	6	18,6	5	19,2	8	23,5	7	21,8	4	57,1	4	57,1	4	57,1	4	57,1	4	57,1		
Roaceae	14	19,4	11	18,6	7	22,5	6	23,1	7	20,6	7	21,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Brassicaceae	6	8,3	6	10,1	2	6,5	2	7,6	4	11,9	4	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fabaceae	4	5,6	3	5,1	1	3,2	1	3,9	2	5,9	2	6,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3		
Chenopodiaceae	4	5,6	2	3,4	3	9,7	2	7,6	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ariaceae	3	4,1	3	5,1	2	6,5	2	7,6	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Scrophulariaceae	3	4,1	2	3,4	-	-	-	-	3	8,9	2	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Amantaceae	3	4,1	1	1,7	3	9,7	1	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Polygonaceae	2	2,8	2	3,4	2	6,5	2	7,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Solanaceae	2	2,8	2	3,4	1	3,2	1	3,9	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Lamiaceae	2	2,8	2	3,4	-	-	-	-	2	5,9	2	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Convolvulaceae	2	2,8	2	3,4	-	-	-	-	2	5,9	2	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Plantaginaceae	1	1,4	1	1,7	1	3,2	1	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Malvaceae	1	1,4	1	1,7	1	3,2	1	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Zygophyllaceae	1	1,4	1	1,7	1	3,2	1	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Caryophyllaceae	1	1,4	1	1,7	-	-	-	-	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Utriacae	1	1,4	1	1,7	-	-	-	-	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cuscutaceae	1	1,4	1	1,7	-	-	-	-	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ranunculaceae	1	1,4	1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Elaeagnaceae	1	1,4	1	1,7	1	3,2	1	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Saesalpinaceae	1	1,4	1	1,7	-	-	-	-	1	2,9	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Разом	72	100,0	59	100,0	31	100,0	26	100,0	34	100,0	32	100,0	7	100,0	7	100,0	7	100,0	7	100,0	7	100,0		

Примітки: 1 – кількість видів, 2 – кількість родів

Чотири родини містять по 2 види (2,8%) кожна: *Polygonaceae* – 2 (3,4), *Solanaceae* – 2 (3,4), *Lamiaceae* (*Labiatae*) – 2 (3,4), *Convolvulaceae* – 2 (3,4). Дев'ять родин загального таксономічного спектру полірегіональної групи ареалів угруповань рослин відвалів зони дослідження наведені 1 видом 1 роду (відповідно кожна 1,4%, 1,7%). Таким чином, таксономічний спектр видів полірегіональної групи ареалів, як і загальний спектр видів рослинних угруповань обстеженого району, характеризується домінуванням за кількістю видів і родів небагатьох родин. Переважна більшість родів (48 родів, 81,3% таксономічного спектру) загального спектру полірегіональної групи ареалів є монотипними.

Спектри таксонів полірегіональної групи ареалів охоплюють такі ареалогічні групи: космополіти, гемікосмополіти, європейсько-американські види. Порівняння таксономічних спектрів ареалогічних груп свідчить, що: 1) найбільш ємні спектри таксонів властиві гемікосмополітам (34 види, 32 роди, 13 родин); 2) спектри таксонів європейсько-американських видів звужені (7 видів, 7 родів, 4 родин); 3) таксономічні спектри космополітів поєднують 31 вид 26 родів 13 родин; 4) позиції провідних за кількістю видів та родів родин загального спектру таксонів полірегіональної групи ареалів суттєво варіюють у таксономічних спектрах ареалогічних груп; 5) таксономічні спектри гемікосмополітів більш наближені до загального спектру таксонів полірегіональної групи ареалів; 6) лише родини *Asteraceae* та *Fabaceae* представлені в усіх визначених спектрах таксонів ареалогічних груп полірегіональної групи ареалів.

Аналіз поширення представників різних ареалогічних груп полірегіональної групи ареалів відбиває їх суттєву роль у формуванні та розвитку угруповань усіх зон (частин) відвалів південно-західної зони Кривбасу (табл. 2).

Найвищі показники участі (за кількістю видів) представники цієї групи ареалів мають у складі рослинних угруповань схилових ділянок (29,1% загальної кількості видів) та платоподібних вершин (27,4%), а найнижчі – підніжжя (26,1%) та терасованих ділянок берм (23,5%).

Участь видів полірегіональної групи ареалів у складі угруповань рослин відвалів району дослідження демонструє такий убуваючий ряд: «Степовий» (30,6) – «Лівобережні» (30,2) – «2-3» (29,4) – «Правобережні» (27,9) – «Шимановський» (26,7) – «Нульовий» (21,5) (табл.3). Виявлена послідовність дозволяє припускати, що в процесі

самозаростання і наближення угруповань до зонального типу доля полірегіональних видів у їх складі зменшується.

Екологічний аналіз представників полірегіональної групи ареалів угруповань району дослідження відбиває перевагу трав'янистих рослин, котрими є 69 видів (95,8% загального спектру видів полірегіональної групи ареалів. До трав'янистих багаторічників належить 19 видів (26,3%), однорічників - 39 видів (54,2%), дворічників - 11 видів (15,3%). 4,3% спектру біоморф полірегіональної групи ареалів деревні рослини (3 види), з яких 2,8% - дерева, 1,4% - кущ (чагарник). Спектри біоморф ареалогічних груп полірегіональної групи ареалів вказують, що: 1) однорічники суттєво переважають у спектрах біоморф космополітів; 2) участь деревних рослин найвища у спектрах біоморф європейсько-американських видів; 3) спектр гемікосмополітів формують виключно трав'янисті рослини, з яких численні багаторічники та дворічники (табл. 4).

Спектри біоморф за структурою кореневої системи демонструють перевагу стрижневих рослин, якими є 75% загального біоморфічного спектру полірегіональної групи ареалів. Мичкувату (китицеву) структуру кореневої системи мають 17 полірегіональних видів (23,6%), без коренів - 1 вид *Cuscuta tinei* *Insenga* (1,4%).

Рудеранти чи бур'янові види превалюють у складі ценоморфічних спектрів полірегіональної групи ареалів (48 видів; 66,7%) та складаючих її ареалогічних груп.

Спектри ценоморф космополітів відрізняє найвища участь рудерантів (23 види; 74,2%), спектри ценоморф гемікосмополітів – пратантів (6 видів; 17,6%), а спектри ценоморф європейсько-американських видів – вагома участь сільвантів (2 види; 28,6%) та рудеральних сільвантів (1 вид; 14,3%) (табл.5).

Спектр гігроморф полірегіоналів має такий вигляд: ксеромезофіти – 38 видів (52,8%), мезофіти – 17 видів (23,6%), мезоксерофіти – 15 видів (20,8%), мезогідрофіти – 1 вид (1,4%), гідрофіти – 1 вид (1,4%). Гігроморфічний спектр гемікосмополітів характеризує найвища участь ксеромезофітів (19 видів; 55,9%), гігроморфічний спектр європейсько-американських видів – мезофітів (4 види; 57,1%), а гігроморфічний спектр космополітів – мезоксерофітів (10 видів; 32,3%), мезогідрофітів (1 вид; 3,2%), гідрофітів (1 вид; 3,2%). Спектр космополітів відрізняє найвища ємність за кількістю гігроморф.

Таблиця 2

Ареалогічні спектри рослинних угруповань різних частин (зон) відвалів південно-західної зони Кривбасу

Ареалогічні групи видів	Ареалогічні спектри різних частин (зон) відвалів									
	підніжжя		схили		тераси		плато			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Космополіти	27	12,1	21	12,7	24	10,5	26	12,3	26	12,3
Гемікосмополіти	29	13,0	24	14,6	26	11,3	29	13,7	29	13,7
Європейсько-американські	2	0,9	3	1,8	4	1,7	3	1,4	3	1,4
Загальна кількість видів полірегіональної групи ареалів	58	26,1	48	29,1	54	23,5	58	27,40	58	27,40
Загальна кількість видів	222	100,0	165	100,0	230	100,0	212	100,0	212	100,0

Примітки: 1 – кількість видів, 2 – відсоток від загальної кількості зареєстрованих видів.

Таблиця 3

Ареалогічні спектри представників полірегіональної групи ареалів відвалів південно-західної зони Кривбасу

Ареалогічні групи видів	Відвали											
	2-3		Нульовий		Степовий		Шимановський		Правобережний		Лівобережний	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Космополіти	25	14,4	20	8,9	16	11,9	23	12,8	17	12,4	20	11,8
Гемікосмополіти	23	13,3	24	10,8	23	17,2	22	12,2	18	13,2	26	15,4
Європейсько-американські	3	1,7	4	1,8	2	1,5	3	1,7	3	2,2	5	3,0
Полірегіональна група ареалів	51	29,4	48	21,5	41	30,6	48	26,7	38	27,8	51	30,2
Загальна кількість видів	173	100,0	223	100,0	134	100,0	180	100,0	137	100,0	169	100,0

Примітки: 1 – кількість видів, 2 – відсоток від загальної кількості зареєстрованих видів.

Таблиця 4

Спектри біоморф ареалогічних груп полірегіональної групи ареалів відвалів району дослідження

Біоморфи	Спектри біоморф							
	європейсько-		космополіти		гемікосмополіти		загальний	
	1	2	1	2	1	2	1	
Загальний габітус та тривалість життєвого циклу								
Деревні рослини	2	28,6	1	3,2	-	-	3	4,2
Дерева	1	14,3	1	3,2	-	-	2	2,8
Чагарники	1	14,3	-	-	-	-	1	1,4
Трав'янисті рослини	5	71,4	30	96,8	34	100,0	69	95,8
Багаторічники	4	57,1	4	12,9	11	32,3	19	26,3
Однорічники	1	14,3	24	77,4	14	41,2	39	54,2
Дворічники	-	-	2	6,5	9	26,5	11	15,3
Структура кореневої системи								
Стрижена	5	71,4	24	77,4	25	73,6	54	75,0
Китицева	2	28,6	7	22,6	8	23,5	17	23,6
Без коренів	-	-	-	-	1	2,9	1	1,4

Таблиця 5

Участь видів полірегіональної групи арсалів у складі серійних рослинних угруповань відвалів району дослідження

Частина відвалу	Експозиція	Угруповання	Домінанти та субдомінанти	Проективне покриття, %	Флористична різноманітність, видів на 100м <sup>2</sup>
Відвал "Нульовий"					
підніжжя схили	пд, пд-3, пд-с пд-с	різнотравно-злакове	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth, <i>Artemisia absinthium</i> L.	80-90	25-40 (30, 28) / 10 (35,70%)
плато	пд, пн, пн-3, пн-с, пд-3	різнотравно-бобово-злакове	<i>Medicago romanica</i> Prod., <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Coromilla varia</i> L., <i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	80-95	30-45 (33) / 12 (36,3%)
Відвал "2-3"					
підніжжя схили тераси	пн, пн-с, пн-3, пд-с, с пн, пн-с, пн-3, пд-с пн, пн-с, пн-3, пд-с	бобово-різнотравно-злакове	<i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka, <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess., <i>Melilotus albus</i> Medik.	70-80	23-35 (33), (24) (25) / 11 (44,0%)
плато тераси	пд, пд-с, с пд, пд-с, с	бобово-різнотравне	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., <i>Melilotus albus</i> Medik., <i>Salsola iberica</i> Senneken et Pauc.	30-40	12-22 (21) / 8 (38,1%)
Відвал "Степовий"					
схили тераси	пн, пн-с, с пн, пн-с, с	рудерально-різнотравне	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., <i>Cyrtolochosia xanthifolia</i> (Nutt.) Fresen., <i>Chenopodium album</i> L.	10-25	6-19 (14) / 7 (49,9%)

плато	пн, пн-3, пн-с, с, пд, 3	бобово-різнотравне	Melilotus albus Medik., Grindelia squarrosa (Pursh) Dun., Ambrosia artemisiifolia L., Artemisia absinthium	45-60	10-25(19,13) / 10 (52,6%)
Відвал "Шимановський"					
схили, тераси	пн-3, пн-3, пд-3, пн, пн-3, пн-с	бобово-різнотравне	Melilotus albus Medik., Grindelia squarrosa (Pursh) Dun, Artemisia absinthium L.	45-65	10-25 (21) / 8 (38,1%)
тераси	пд-с	злаково-різнотравне	Artemisia austriaca Jacq., Anisantha tectorum (L.) Nevski, Bromus squarrosus L.	40-50	10-20 (14) / 7 (50,0%)
Відвал "Правобережний"					
схили	пд, пд-3	бобово-злаково-різнотравне	Artemisia austriaca Jacq., Artemisia absinthium L., Elytrigia repens (L.) Nevski, Melilotus albus Medik.	50-70	12-23 (19) / 8 (42,1%)
плато	пд, пд-3	рудерально-різнотравне	Ambrosia artemisiifolia L., Gypsophilla perfoliata L., Diplotaxis muralis (L.) DC.	5-10	2-8 (4) / 2 (50,0%)
Відвал "Лівобережний"					
схили	пд, пд-3	рудерально-різнотравне	Ambrosia artemisiifolia L., Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen.	<10	2-8 (6) / 4 (66,6%)
схили, тераси	пн, пн	бобово-різнотравне	Melilotus albus Medik., Grindelia squarrosa (Pursh) Dun., Artemisia absinthium L.	45-50	10-25 (15) / 6 (40%)

Примітки: в дужках наведена кількість видів на ділянках опіску 100 м<sup>2</sup>; через риску кількість видів полігребальної групи ареалів



Домінування геліофітів властиве спектрам космополітів (27 видів; 87,1%) та гемікосмополітів (24 види; 70,6%). На відміну від них геліоморфічний спектр європейсько-американських видів містить 57,2% сціогеліофітів (4 види), яким поступаються геліофіти (42,8%; 3 види).

У складі клімаморф видів полірегіональної групи ареалів 44 види (61,1% спектру) є терофітами, 21 вид (29,2%) – гемікриптофітами, 4 види (5,6%) – криптофітами, 3 види (4,1%) – фанерофітами. Спектру клімаморф космополітів притаманний найвищий вміст терофітів (25 видів; 80,7%), спектру клімаморф гемікосмополітів – криптофітів (3 види; 8,9%), а клімаморфічному спектру європейсько-американських видів – гемікриптофітів (4 види; 57,1%) та фанерофітів (2 види; 28,6%).

Більшість видів полірегіональної групи ареалів серійних рослинних угруповань відвалів пристосовані до мешкання в умовах середньої трофності субстратів (52 види; 72,2%). Мегатрофам належить 8,3% трофоморфічного спектру (6 видів), оліготрофам – 18,1% (13 видів), 1,4% - паразитам (1,4%). Мезотрофи домінують у спектрах усіх ареалогічних груп: європейсько-американських видів - 85,7% (6 видів), космополітів – 71,0% (22 види), гемікосмополітів – 70,6% (24 види). Мегатрофами є 14,3% спектру трофоморф європейсько-американських видів (1 вид), 5,9% спектру трофоморф гемікосмополітів (2 види), 9,7% спектру трофоморф космополітів (3 види). Трофоморфічні спектри гемікосмополітів найбільш ємні, а європейсько-американських видів, навпаки, звужені.

Дослідження способів поширення видів полірегіональної групи ареалів виявило, що 55 видів (76,4%) розповсюджуються без участі будь-яких зовнішніх агентів (факторів), а 62 види (86,1%) – за допомогою зовнішніх факторів. Автохорія є єдиним способом поширення 10 полірегіональних видів (13,9%), алохорія – 17 видів (23,6%). 45 видів (62,5%) здатні поширюватися завдяки сполученню автохорного та алохорного способів, тобто поліхорії. Поліхори складають 71,4% загальної кількості європейсько-американських видів (5 видів), 64,7% - гемікосмополітів (22 види), 58,1% - космополітів (18 видів) (табл.6).

Здатність до анемохорії виявляють 33 види (45,8%), зоохорії – 41 вид (56,9%), антропохорії – 36 видів (50,0%), гідрохорії – 6 видів (7,3%), мірмекохорії – 5 видів (7,0%). Балістами є 46 полірегіональних видів (63,9%), барахорами – 21 вид (29,2%). Серед агентів

розповсюдження вагоме значення у спектрах європейсько-американських видів мають антропохори (5 видів; 71,4%), балісти (4 види; 57,1%) та анемохори (3 види; 42,8%), у спектрах космополітів – зоохори (22 види; 71,0%), антропохори (19 видів; 61,3%) та анемохори (17 видів; 54,8%), у спектрах гемікосмополітів – балісти (28 видів; 82,4%), зоохори 17 видів (50,0%) та анемохори (13 видів 38,2%).

Таблиця 6

Аналіз способів поширення та основних агентів розповсюдження представників ареалогічних груп видів полірегіональної групи ареалів району дослідження

Екоморфи		Спектри екоморфичної ємкості різних ареалогічних груп видів полірегіональної групи ареалів							
		європейсько-американські		космополіти		гемікосмополіти		загальний	
		1	2	1	2	1	2	1	2
ц е н о	рудеранти	3	42,8	23	74,2	22	64,7	48	66,7
	рудеральні степанти	-	-	3	9,7	3	8,9	6	8,3
	пратанти	1	14,3	1	3,2	6	17,6	8	11,1
	рудеральні пратанти	-	-	3	9,7	2	5,9	5	7,0
	рудеральні сільванти	1	14,3	-	-	1	2,9	2	2,8
	сільванти	2	28,6	1	3,2	-	-	3	4,1
г і г р о	ксеромезофіти	2	28,6	17	54,8	19	55,9	38	52,8
	мезоксерофіти	1	14,3	10	32,3	4	11,8	15	20,8
	мезофіти	4	57,1	2	6,5	11	32,3	17	23,6
	мезогігрофіти	-	-	1	3,2	-	-	1	1,4
	гігрофіти	-	-	1	3,2	-	-	1	1,4
г е л і о	геліофіти	3	42,8	27	87,1	24	70,6	54	75,0
	стіогеліофіти	4	57,2	3	9,7	9	26,5	16	22,2
	геліосціофіти	-	-	1	3,2	1	2,9	2	2,8
к л і м а	терофіти	1	14,3	25	80,7	18	52,9	44	61,1
	гемікриптофіти	4	57,1	4	12,9	13	38,2	21	29,2
	криптофіти	-	-	1	3,2	3	8,9	4	5,6
	фанерофіти	2	28,6	1	3,2	-	-	3	4,1
т р о ф о	мегатрофи	1	14,3	3	9,7	2	5,9	6	8,3
	мезотрофи	6	85,7	22	71,0	24	70,6	52	72,2
	оліготрофи	-	-	6	19,3	7	20,6	13	18,1
	паразити	-	-	-	-	1	2,9	1	1,4
у підсумку		7	100,0	31	100,0	34	100,0	72	100,0

Примітки: 1- кількість видів, 2 – відсоток від загальної кількості видів певної ареалогічної групи або полірегіональної групи ареалів загалом; в дужках кількість видів здатних до поширення певним способом.

Всі види полірегіональної групи ареалів угруповань південно-західної зони Кривбасу – синантропні рослини. 45 видів (62,5%) є адвентивними. За часом проникнення на територію 24 види (53,3%) – кенофіти, а 21 вид (46,7%) – архефіти. За походженням серед адвентів більш численні північноамериканські (12 видів; 26,7% спектру походження адвентивних видів), середземноморські (7 видів; 15,6%), середземноморсько-ірано-туранські (6 видів; 13,3%) види.

Спектри європейсько-американських видів наведені виключно кенофітами північно-американського походження. Спектри космополітів адвентивної фракції складають 13, а гемікосмополітів 6 кенофітів. Аналіз видів полірегіональної групи ареалів за часом проникнення виявив, що в серійних угрупованнях переважають види давньосередземноморського (18 видів; 40,0%) та північноамериканського (12 видів; 26,7%) походження. Північноамериканські види є виключно кенофітами, що входять до складу усіх ареалогічних груп, а давньосередземноморські космополіти та гемікосмополіти на 72,2% представлені архефітами (13 видів: 12 гемікосмополітів та 1 космополіт) і лише 27,7% кенофітами (5 видів: 3 космополіти та 2 гемікосмополіти). Незважаючи на перевагу адвентивних рослин давньосередземноморського походження і більш тривале їх існування в умовах України, більшою пластичністю, адаптивністю, кількісною участю у складі угруповань відзначаються північноамериканські рослини.

За ступенем натуралізації представники адвентивної фракції полірегіональної групи ареалів синантропної флори відвалів поділяються на такі групи: епекофіти (34 види; 75,6%), геміепекофіти (4 види; 8,9%), ефемерофіти (3 види; 6,7%), агріофіти (2 види; 4,4%), ергазіофіти (2 види; 4,4%). Кенофітам усіх ареалогічних груп властиві розширені спектри за ступенем натуралізації. Спектри натуралізації архефітів космополітів та гемікосмополітів представлені лише епекофітами та геміепекофітами.

Кенофіти кожної з ареалогічних груп містять у складі спектрів натуралізації по 1 ефемерофіту, що утримуються у флорі даної місцевості протягом короткого часу. Агріофіти (види, що натуралізувалися у природних та напівприродних місцях вирощування) наведені виключно деревними кенофітами (2 види: європейсько-американський вид *Gleditsia triacanthos* L. та космополіт *Eleaegnus*

*angustifolia* L.), а ергазіофіти (здичавілі культивовані рослини, що локалізуються біля місць культури) – 2 кенофітами (європейсько-американський вид *Amorpha fruticosa* L. та гемікосмополіт *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.). 27 видів (37,5%) полірегіональної групи ареалів серійних угруповань району дослідження – це аборигенні, місцеві види, що повністю або частково переселилися в антропогенні місце вирощання. Апофітами є 2 європейсько-американські види (7,4% спектру апофітів полірегіональної групи ареалів), 11 космополітів (40,7%) та 14 гемікосмополітів (51,9%).

Аналіз походження рослин апофітної фракції виявив, що: 1) більшість апофітів - вихідці лучних (9 видів; 33,3%), заростевих (4 види; 14,8%) та псамофітних (4 види 14,8%) угруповань; 2) вихідці мезофільних угруповань (лучні, лісові, прибережні, мезофільних заростей) є найбільш чисельними у спектрі апофітів полірегіональної групи ареалів угруповань відвалів; 3) спектр евапофітів розширений, що відбиває різноманітність їх походження; 4) спектр евапофітів найбільш ємний за кількістю видів у складі; 5) спектр гемікосмополітів більш ємний за участю видів різного ступеня натуралізації та кількістю видів у складі; 6) спектр європейсько-американських апофітів звужений.

**Висновки.** З метою розширення можливостей комплексного вивчення рослинних угруповань, як аргументу існування та розвитку різних таксонів і життєвих форм на фоні певних специфічних екологічних умов та особливостей просторово- часового розподілу, правомірно та доцільно, на наш погляд, проведення досліджень, що виявляють специфіку їх ареалогічних складових. Такий підхід сприяє баченню систем рослинних організмів не лише як таксономічних сукупностей, але й як множини різних типологічних систем та їх інтеграції, що забезпечують саморух, саморозвиток, уможливають самоорганізаційні процеси в угрупованнях за змінних та плінних умов середовища.

Порівняльний аналіз спектрів ареалогічних груп, які входять до складу полірегіональної групи ареалів угруповань району дослідження дозволяє відзначити, що: 1) спектри європейсько-американських видів значно відрізняються від інших і характеризуються звуженим таксономічним об'ємом, перевагою трав'янистих багаторічників, високою участю сільвантів, рудеральних сільвантів, мезофітів, сціогеліофітів, гемікриптофітів та фанерофітів, поліхорів,

антропохорів, гідрохорів, адвентивних видів північноамериканського походження; 2) спектри космополітів характеризує висока участь у складі трав'янистих однорічників, рудеральних пратантів та рудеральних степантів на фоні домінування рудерантів, мезоксерофітів, мезогідрофітів та гідрофітів, геліофітів, терофітів, алохорів, зоохорів, антропохорів, анемохорів, кенофітів американського походження, евапофітів, заростевих апофітів; 3) гемікосмополіти мають найбільш ємний таксономічний спектр, їм властиві звужені спектри біоморф за загальним габітусом та тривалістю життєвого циклу, котрий вміщує виключно трав'янисті рослини, та гігроморф і клімаморф, розширені спектри біоморф за структурою корневих систем та трофоморф, високі показники участі дворічників, пратантів, криптофітів, оліготрофів, автохорів, балістів, зоохорів, археофітів давньосередземноморського походження, лучних евапофітів та псамофітів.

*Список використаної літератури.*

1. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. - Киев: Изд-во Киев. гос. ун-та, 1950. – 263 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Р.И. Бурда. - Киев: Наукова думка, 1991. – 168 с.
3. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи / В.Н. Голубев. – Москва: Наука, 1965. – 288 с.
4. Кондратюк Е.Н. Конспект флоры юго-востока Украины / Е.Н. Кондратюк, Р.И. Бурда, В.М. Остапко. - Киев: Наукова думка, 1985. – 272 с.
5. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. - Москва, Ленинград: Наука, 1964. - Т. 3. - С.39-62.
6. Корчагин А.А. Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. - Москва, Ленинград: Наука, 1964. - Т. 3. - С. 63-131.
7. Лавренко Е.М. Растительные сообщества и их классификация / Е.М. Лавренко // Ботан. журн.- 1982. - 67, №5. - С. 572-580.
8. Левина Р.Е. Способы распространения плодов и семян / Р.Е. Левина. - Москва: Изд-во МГУ, 1957. – 358 с.
9. Маленко Я.В. Ареалогічний склад та способи поширення видів

- рослинних угруповань відвальних урочищ Кривбасу / Я.В. Маленко // Екологія та ноосферологія. – 1999. – т.8, №4. – С.31-36.
10. Маленко Я.В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу: дис. к.б.н.: спец. 03.00.16: Екологія / Я. В. Маленко - Дніпропетровськ, 2001. – 357 с.
  11. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. - Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
  12. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах/ В.М. Понятовская // Полевая геоботаника.- Москва; Ленинград: 1964. - Т.3. - С. 209-299.
  13. Продромус растительности Украины / Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Дубына Д.В. и др. / Отв. Ред Малиновский К.А., АНУССР, Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного. - Киев: Наукова думка, - 1991. – 272 с.
  14. Протопопова В.В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України / В.В. Протопопова. - Київ: Наукова думка, 1973. – 192 с.
  15. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова - Киев: Наукова думка, 1991. – 204 с.
  16. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. - Москва: Высшая школа, 1962. - 379с.
  17. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника.-Москва; Ленинград: Наука,1964. - Т.3. - С.146-205.
  18. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: Монографія/В.В. Тарасов.-Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. – 276 с.
  19. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. - Ленинград: Наука, 1978. – 247 с.
  20. Толмачев А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. - Ленинград: ЛГУ, 1974. – 274 с.
  21. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР / С.К. Черепанов. - Ленинград: Наука, 1981. – 510 с.
  22. Хорология флоры Украины / Барбарич А.И., Доброчаева Д.Н., Дубовик О.Н. и др. - Киев: Наукова думка, 1986. – 272 с.
  23. Шанда В.І. Теоретичні проблеми екології та біогеоценології: монографія / В.І. Шанда. - Кривий Ріг: Вид-во Р.А.Козлов, 2013. –

247с.

24. Шанда В.І. Аналіз таксономічного складу угруповань рослинних організмів - першооснова їх багатоспрямованого вивчення / В.І. Шанда, Я.В. Маленко // Вісник Дніпропетровського державного ун-ту. Сер. біологія, екологія.- 2000.-вип.7.-С. 14-19.

## **ДИНАМІКА ЯК СТАН РУХУ, ХІД РОЗВИТКУ, СПОСІБ ВІДОБРАЖЕННЯ ТЕМПОРАЛЬНОЇ СКЛАДНОСТІ ПРОЦЕСІВ, СИСТЕМ**

**Я.В. Маленко<sup>1</sup>, К.О. Миснік<sup>2</sup>**

*1 - кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та екології*

*2 – студентка природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Безкомпромісна гострота, глибина та універсальний характер проблеми розвитку ініціюють різноспрямовані дослідження цього феномену матеріальної та духовної реальності, людського буття, життя, Всесвіту. Обговорення цього поняття розгортається в сучасній науці на усіх рівнях і стосовно всіх сфер об'єктивного світу на основі багатоманіття поглядів, множини підходів до осмислення. Попередній аналіз 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 [5, 13].

Сучасне бачення світу, спроби розуміння процесів розвитку і, зокрема, розвитку рослинності актуалізують його подальші дослідження з позицій різних концепцій, підходів, категорій, понять.

**Мета роботи** – аналітичний огляд багатоманіття підходів до визначення, інтерпретації та окреслення сутності поняття «динаміка» у сучасній екології.

**Об'єкт та методи дослідження.** Осмислення сутності поняття «динаміка» проводилось на основі різних концепцій (елементно-структурної, системної, термодинамічної, синергетичної, рівноважно-інтеграційної, емерджентизма і темпоральності) з використанням загальноприйнятих методів загальнонаукової та конкретноюнаукової методології.

**Результати та їх обговорення.** Динаміка – феномен і поняття, що має надзвичайно важливе значення в наукових теоріях буття та мислення, часу та простору, руху та розвитку світу. Це загально- і спеціальнонаукове поняття, без якого неможливе формування картини світу, осмислення природних та суспільних явищ і процесів, мислення. Давньогрецький вчений Аристотель термін «динаміка» використовував для позначення потенції (можливості) дії. Основи теорії динаміки були закладені ще в працях Г. Галілея та розвинуті у вигляді законів руху в геніальних працях І. Ньютона. Під динамікою розуміють будь-який рух, зміни, «змінювання загалом», пов'язане з усезагальною взаємодією різних об'єктів. Відомий завдяки Платону афоризм Геракліта Ефеського «Panta rhei» («усе тече, все змінюється») у досконалій формі відбиває усталену думку про постійні зміни станів об'єктів, систем, процесів, життя.

Найчастіше динаміку тлумачать як: 1) хід розвитку, зміни якогось явища [9, 12]; 2) зміни будь-якого явища під впливом діючих на нього сил (протилежність статиці) [11]; 3) численність руху, дії, розвитку [11]. Нерідко динаміка синонізується з поняттями «рухливість», «енергійність», «мобільність», «мінливість» тощо. Динаміка дозволяє розглядати існуючу реальність як результат множинних та багатоманітних взаємодій рухів та сил різної природи. Сутність поняття «динаміка» може трактуватися через поняття «стан», а саме «параметрів стану», «прихованих (латентних) станів», «перехідних станів», що відбивають зміни та розвиток явищ і процесів шляхом виявлення змін статичного аспекту властивостей та відносин. Зміст поняття «динаміка» визначається специфікою об'єктів та процесів її носіїв.

Динаміка, як зміна якогось явища, рух, дія, розвиток в фітоценології, екології розуміється як зміни різної природи, що охоплюють угруповання в межах певних проміжків часу. Її визначають як: 1) мінливість біогеоценозів у зв'язку з їх періодичними змінами зовнішнім середовищем (ценокінез), формуванням в ході сукцесій (синценогенез) та еволюцією (біоценогенез) [2]; 2) зміни під впливом сил ззовні та внутрішніх протиріч розвитку системи [10]; 3) змінюваність та зміни фітоценозів у часі залежно від внутрішніх та зовнішніх факторів [16]; 4) необоротні (або тривало-циклічні) зміни структури, обумовлені внутрішніми та зовнішніми причинами [6] тощо.



Вивчення динаміки рослинних угруповань у ХХ ст. спричинило, за виразом Б.М. Міркіна [7], справжній «динамічний бум». Його причина – підсилення антропогенного пресу, швидкі зміни під впливом перевипасу, забруднення, зведення рослинності, формування техногенних екотопів та усвідомлена потреба прогнозування, контролювання та керування цими змінами. 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. Уїткер, В.І. Василевич, Б.М. Міркін, В.Г. Мордкович та ін [13]. Протягом трьох етапів історії вивчення динаміки рослинності, визначених Б.М. Міркіним [7], формувалися та змінювалися погляди та синдинаміку (характер сукцесії, уявлення про клімакс, закономірності змін видового складу (багатства) та продуктивності, моделі еволюції угруповань, виділення форм (класів) динаміки рослинності).

Динаміка досить часто розглядається в ряді таких понять як ріст, рух, розвиток, еволюція, проте, як ми зазначали раніше [5, 13], є лише однією граню процесу світотворення та світорозуміння, не тотожне повнозначно іншим поняттям та має особливі змістові відтінки. Ріст – це спрямований процес новоутворень елементів системи, що не призведе до змін даної конкретної системної якості. Його можна трактувати як момент, бік розвитку, певну характеристику етапу чи стадії розвитку системи. Розвиток - спрямований процес новоутворень системи загалом (системної якості), це особливого роду зв'язок станів, такі їх зміни, підґрунтям котрих є неможливість за тими або іншими причинами збереження існуючих форм функціонування. Зміни, які відбуваються в процесі руху не акумулюються, тому не кожний рух є розвитком. Розвиток якісно інша інтерпретація руху. 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 [14]. 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. Еволюція – форма прояву розвитку, засіб досягнення найкращого з можливих станів розвитку як результату, мети. Динаміка - стан руху, хід розвитку, послідовність етапів, стадій, станів, переходів, подій процесу, зміни, обумовлені

внутрішніми та зовнішніми силами. В.І. Шанда [15] вважає, що поняттям «динаміка» доцільно описувати оборотні та необоротні зміни в межах фаз та міжфазних переходів (станів) кожної стадії формування рослинного угруповання, а поняття «розвиток» вживати до характеристики необоротних змін у межах однієї стадії.

Динаміка як стан руху, специфічна послідовна інтеграція певних станів у координовану адаптивну цілісність, що відбиває хід розвитку може розглядатися як темпоральність останнього. Темпоральність – протяжність у часі, а узагальнено, інтервал часу протягом якого може бути визначена специфічність об'єкту, процесу, дії, стріла часу, взаємозв'язок та взаємодії минулого, теперішнього та майбутнього.

В.І. Вернадський писав, що «історично мінливий, еволюціонуючий цілісний світ мислиться лише в єдності з часом: це світ, в якому є сьогодні, перед ним відкрито майбутнє, він має свою історію, своє минуле. Час не можна відривати від живого... Велика загадка «учора - сьогодні - завтра», що безперервно нас турбує, доти ми живемо, поширюється на всю природу... вступаючи у сферу життя, ми знову підходимо до більш глибокого, ніж в інших процесах природи, проникнення в реальність, до нового розуміння часу» [3]. В.І. Вернадський, розглядаючи час не як універсальний зовнішній параметр, а як інваріант будь-яких феноменів світу, неодноразово висловлював думку про те, що час в області живого може бути іншим, ніж у чисто фізичних процесах. Вчений підкреслював нерозривний зв'язок часу та простору: «Плинність часу змінює стан простору, впливаючи на його симетрію...» [3].

В.І. Шанда відзначає, що час як сутнісна властивість розвитку, атрибутивний невід'ємний фактор існування біологічних видів, є специфічним вичерпним, не відновлюваним ресурсом в онтогенезі біологічного виду та невичерпним у його еволюції. Геометрія часу в багатовимірному просторі виражена координатами тривалості, періодами та ритмами розвитку [15].

О.В. Болдачов вважає, що еволюційні події формування просторових структур слід трактувати як відображення темпоральної складності у просторову, а формування самої темпоральної складності, в свою чергу, як розосередження, розподілення у часі просторової. Світ – просторово-часовий континуум – рух простору у часі, або час, що розгортається у просторі. Об'єктивна реальність – узгоджена людиною сукупність феноменів та ноуменів,

сформульована мовою протяжності у просторі та тривалості у часі. В якості елементарної темпоральної системи автор розглядає подію (перехід – суміщення кінця існування однієї статичної структури та початок іншої), а вищими рівнями ієрархії вважає процес, дії, діяльність, що виникає за наявності мети як системоутворюючого фактору, котрий узгоджує розрізнені дії, та творіння [1]. З цієї цікавої і, разом з тим, неоднозначної для нас точки зору, угруповання рослинних організмів можна розглядати як відбиток множини його просторових проєкцій (тіла, структури, фази та стадії, етапи), одномоментних структурних зрізів, втілення темпоральності системи у чисельних організмах та їх комбінаціях. Осмислення сутності їхнього розвитку досягається з'ясуванням раціональних закономірностей попередніх перехідних станів, вивченням порядку в хаосі та завдяки хаосу і розгортання хаосу у порядку (системі), конструктивності та деструктивності хаосу як засобу ускладнення організації і гармонізації, резонансного об'єднання чи системної кореляції темпів розвитку різних фрагментів складної структури, виявленням співвідношень між актуальними (реальними, реалізованими) і потенційними (прихованими, не виявленими, але наявними, латентними) станами темпоральних систем. Багато вчених відмічають визначеність, незаперечність, об'єктивність існування відновлення рослинних угруповань при їх порушенні у напряму зонального типу.

За виразом Г.В. Лейбніца: «Теперішнє завжди загрожує майбутнім» [4]. Інакше кажучи, будь-яка субстанція повинна у своєму теперішньому містити усі свої майбутні стани, а майбутнє потенційно існує і до своєї локалізації у певних просторово окреслених структурах у темпоральному, «розмитому» у часі вигляді, що реалізується на протяжному, багатоваріантному та альтернативному як у ретроспективі, так й в перспективі, необоротному, нелінійному потоці подій. Як писав Фрідріх Вільгельм Ніцше: «Від майбутнього віє непомітно вітер» [8].

**Висновки.** Динаміка – феномен і поняття, що відіграє суттєву роль у створенні наукової картини світу. Вона дозволяє розглядати реальність як результат численних та багатоманітних взаємодій рухів та сил різної природи. Динаміка – спосіб фіксації множини перетинів простору та часу, можливість їх візуалізації та осмислення суб'єктом-дослідником, засіб інтеграції виявлених змін статичного аспекту

властивостей і відносин та диференціації часових станів об'єкту, процесу, реалізованих у певних вимірах (зрізах) просторової структури.

***Список використаної літератури.***

1. Болдачѳв А.В. Темпоральность и философия абсолютного релятивизма / А.В. Болдачѳв. – Москва: ЛЕНАНД, 2011. – 224 с.
2. Быков Б.А. Экологический словарь / Б.А. Быков.- 2 изд. доп. – Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 181.
3. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе / В.И. Вернадский. – Москва: Наука, 1975. – 176с.
4. Лейбниц Г.В. Сочинения в 4-х томах / Г.В. Лейбниц. – Москва: Мысль, 1982. – Т.1. – С. 346.
5. Маленко Я.В. Розвиток – феномен буття, життя, людського інтелекту / Я.В. Маленко, К.О. Шуліка / Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових та науково-методичних праць / головний редактор В.М. Савосько. – Кривий Ріг: ДВНЗ “КДПУ”, 2016. - Вип.2. – С.21-32.
6. Миркин Б.М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. - Москва: Наука, 1983. - 133с.
7. Миркин Б.М. Современная наука о растительности/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – Москва: Логос, 2001. – 264с.
8. Ницше Ф.В. Так говорил Заратустра: Пер. с нем. Ю.М. Антоновского / Ф.В. Ницше. – Москва: МГУ, 1990. – С. 69.
9. Ожегов М.И. Толковый словарь русского языка / М.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – Москва: Азбуковник, 1998. – С. 166.
10. Популярный биологический словарь / Н.Ф. Реймерс. - Москва: Наука, 1990. – С. 148.
11. Словарь иностранных слов / глав. ред. Ф.Н. Петров. – Москва: ОГИЗ-ГИС, 1942. – С. 209.
12. Словник іншомовних слів / за ред. О.С. Мельничука. – Київ, Головна редакція УРЕ, 1977. – С. 211.
13. Структура та розвиток культурфітоценозів Криворіжжя / [Е.О. Євтушенко, В.І. Шанда, В.М. Савосько, Я.В. Маленко та ін.]; за ред. Е.О.Євтушенка, В.М. Савоська. – Кривий Ріг: Діонат, 2017. – С. 35-54.
14. Туркин Л.П. Развитие как процесс обновления материи / Л.П. Туркин // Категории диалектики. Диалектика прогрессивного

- розвиття: [сб. научн. работ / ред. Е.Ф. Шамес, общ. ред. И.Я. Лойфман]. – Свердловск: УралГУ, 1976. – С. 24-31.
15. Шанда В.І. Теоретичні проблеми екології та біогеоценології / В.І. Шанда. – Кривий Ріг: Вид-во Р.А. Козлов, 2013. – 247 с.
16. Шенников А.П. Введение в геоботанику / А.П. Шенников. - Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1964. – С. 14.

## **ЛІСОВІ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗИ КРИВОРІЖЖЯ - ДЕПОЗИТАРІЇ АНТРОПОГЕННОГО ВУГЛЕЦЮ**

***В.М. Савосько***

*кандидат біологічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Лісові культурфітоценози (ЛКФЦ) в промислових містах мають велике значення, так як формують сприятливі для населення мікрокліматичні умови та захищають його від наслідків забруднення довкілля. Проте, їх важливість останнім часом істотно розширилася внаслідок актуалізації проблеми потепління клімату та необхідності впровадження заходів щодо зменшення концентрації парникових газів в атмосферному повітрі [1-5].

На думку провідних експертів сьогодення, перспективним напрямом зменшення концентрацій діоксиду вуглецю в атмосфері є використання природних можливостей зелених рослин, які завдяки процесам фотосинтезу здатні до активної асиміляції цього газу [1-5]. При цьому, серед рослинності особливе місце належить деревним та чагарниковим видам, які відрізняються високою біологічною організованістю та значною тривалістю життя. Ось чому лісові культурфітоценози слід розглядати перспективними депозитаріями органічного вуглецю в деревині, детриті та ґрунті.

**Мета роботи** – розглянути перспективність використання лісових культурфітоценозів Криворіжжя як депозитарію антропогенного карбону.

**Об'єкт та методи дослідження.** Досліджено ЛКФЦ Криворіжжя, які репрезентують основні різновиди деревно-чагарникових насаджень, зокрема об'єкти садово-паркового господарства, санітарні, водоохоронні та міські лісозахисні урочища. Природні фітоценози Гурівського лісу (Долинський р-н, Кіровоградська обл.), які розташовані у заплаві р. Бокова і віддалені

на 30 км від промислових підприємств, були нами використані як умовно контрольні.

В ЛКФЦ закладали моніторингові ділянки, де визначали вертикальну структуру, вимірювали висоту і діаметр стовбура на відстані 1,3 м від землі дерев I – III ярусів. В центральній частині також закладали ґрунтові прикопки глибиною 100 см, де через кожні 20 см відбирали зразки ґрунту. Поруч з прикопками відбирали зразки листового опаду.

Вміст зольних речовин в листовому опаді та кількість органічної речовини в ґрунтах визначали методом сухого прожарювання. Запас стовбурної деревини розраховували за класичною методикою. Визначення вмісту органічного вуглецю в основних компонентах ЛКФЦ ґрунтувалося на використанні конверсійних коефіцієнтів та попередньо встановлених закономірностей, що 1 кг деревини містить 0,5 кг органічного вуглецю, 1 кг органічної речовини листового опаду – 0,45 кг вуглецю, 1 кг органічної речовини ґрунту - 0,57 кг вуглецю. Результати дослідів, вимірів і розрахунків статистично опрацьовували методами варіаційної статистики.

**Результати та їх обговорення.** Аналіз отриманих результатів показав, що стовбурна деревина ЛКФЦ Криворіжжя накопичує від 1,5 кг/м<sup>2</sup> до 5,0 кг/м<sup>2</sup> органічного вуглецю (при середньому значенні 3,5 кг/м<sup>2</sup>). Максимальна щільність вуглецю 4,30-4,9 кг/м<sup>2</sup> закономірно виявлена на ділянках, де спостерігаються найбільш сприятливі екологічні умови (достатні рівні зволоження та відсутність забруднення атмосфери). Важливо підкреслити, що запаси органічного вуглецю в стовбурній деревині ЛКФЦ Криворізького регіону знаходяться на рівні лісів помірної зони. Так, в Україні щільність вуглецю коливається в межах від 1,6 кг/м<sup>2</sup> до 10,3 кг/м<sup>2</sup> при середньому значенні 6,6 кг/м<sup>2</sup> [2]. В помірних хвойних лісах стовбурна деревина залежно від умов зростання, видового складу та віку насаджень накопичує від 1,5 до 6,5 кг/м<sup>2</sup> органічного вуглецю [1, 3]. За даними експертів FAO [1], лісові природні та штучні фітоценози в середньому акумулюють 3,45 кг/м<sup>2</sup> органічного вуглецю, що менше за рівні накопичення в ЛКФЦ Криворіжжя.

Встановлено, що в ґрунти ЛКФЦ Криворіжжя з листовим опадом щорічно надходить від 0,05 кг/м<sup>2</sup> до 0,15 кг/м<sup>2</sup> органічного вуглецю (середнє значення 0,10 кг/м<sup>2</sup>). Слід зазначити, що щільність органічного вуглецю в листовому опаді штучних деревних насаджень

Криворіжжя значно менша, у порівнянні з природними лісами. За даними літератури [1-5], ліси України в листовому опаді накопичують від 0,29 до 0,64 кг/м<sup>2</sup> вуглецю, РФ – 0,17-13,0 кг/м<sup>2</sup>, Норвегії – 0,3-0,7 кг/м<sup>2</sup>, Китаю – 0,8-0,9 кг/м<sup>2</sup>. При цьому дослідниками відзначається тенденція зниження значень цього показника в напрямку від хвойних порід до листяних, а також від північних насаджень до південних [1, 5]. Така закономірність пояснюється інтенсивністю надходження листового опаду та швидкістю його розкладу. Тому ЛКФЦ Криворізького регіону, які складаються виключно з листяних порід та знаходяться за південною межею природного поширення лісу і характеризуються незначним рівнем накопичення органічного вуглецю в листовому опаді.

Проведеними дослідженнями виявлено, що в метровому шарі ґрунтів ЛКФЦ Криворіжжя максимальна кількість вуглецю сягає значень 90-95 кг/м<sup>2</sup>. При цьому легкий гранулометричний склад ґрунтів зумовив найменші рівні накопичення вуглецю – лише 33-35 кг/м<sup>2</sup>. Також слід зазначити, що встановлений нами вміст органічного вуглецю в ґрунтах під ЛКФЦ перевищує аналогічні показники лісів інших природнокліматичних зон [1, 4]. На нашу думку, це пояснюється домінуванням в регіоні чорноземного типу ґрунтоутворення, який закономірно характеризується накопиченням в ґрунтах гумусу та органічних речовин.

ЛКФЦ Криворіжжя характеризуються чіткими закономірностями розподілу запасів органічного вуглецю. За нашими розрахунками – в ґрунтах депонується від 80 до 95 % цього елемента. В той час, як в стовбурній деревині накопичується до 20 % запасів органічного вуглецю. Листовий опад містить мінімальну кількість - лише 0,07-0,34% органічного вуглецю.

**Висновки.** Лісові культурфітоценози Криворіжжя характеризуються: штучним походженням, розвитком під негативним впливом степового клімату та забруднення довкілля, спрощеною вертикальною структурою, а також ослабленим відносним життєвим станом. В них залежно від умов розвитку та віку деревних видів запаси органічного вуглецю становлять 30-100 кг/м<sup>2</sup>. Структура розподілу вуглецю є наступною: 80-95 % припадає на метровий шар ґрунту, 5-20 % – на стовбурну деревину, 0,05-0,35 % на листовий опад.

Загалом, числові значення запасу органічного вуглецю в лісових культурфітоценозах Криворіжжя, не зважаючи на негативний вплив

посушливого степового клімату та забруднення довкілля, знаходяться на рівні лісів помірної зони. У зв'язку з цим лісові культурфїтоценози доцільно вважати важливим фактором регуляції вмісту діоксиду вуглецю в атмосферному повітрі регіону та перспективним біологічним депозитарієм цього парникового газу.

***Список використаної літератури.***

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии / Н.И. Базилевич. – М.: Наука, 1993. – 293 с.
2. Лакіда П.І. Фітомаса лісів України / П.І. Лакіда. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
3. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и её приложения / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 636 с.
4. Честных О.В. Запасы углерода в подстилках лесов России / О.В. Честных, В.А. Лыжин, А.В. Кокшаров // Лесоведение. – 2007. – № 6. – С. 114–121.
5. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах / Ю.М. Чорнобай. – Львів: ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.

**ШЛЯХИ СКОРОЧЕННЯ ВІНОСУ ПИЛУ З ПОВЕРХОНЬ  
ДІЮЧИХ ХВОСТОСХОВИЩ**

***Н.Ю. Швагер<sup>1</sup>, М.В. Домнічев<sup>2</sup>, О.В. Нестеренко<sup>2</sup>,  
О.Ю. Близнюкова<sup>3</sup>***

*1 - доктор технічних наук*

*2 - кандидат технічних наук, доцент*

*3 - кандидат технічних наук*

*Криворізький національний університет*

***Вступ.*** Технологія видобутку корисних копалин з подальшим збагаченням бідних руд, потребує значних територій під облаштування спеціальних місць для розміщення відходів збагачення (хвостів). Сьогодні, найбільшого поширення набув «мокрый» спосіб їх складування, (гідровідвалоутворення) [1]. Понад 70% видобутої залізорудної сировини у Кривбасі переробляється на п'яти гірничо-збагачувальних комбінатах, відходи збагачення яких складуються до хвостосховищ, загальною площею більше 4700 га. Більшість хвостосховищ регіону сьогодні є діючими.



Після намиву карти, у зонах випуску хвостової пульпи на хвостосховищах утворюються сухі ділянки. Хвости на ділянках укосів швидко віддають вологу, висихають і при швидкостях вітру більше 3,0 м/с, піддаючись вітровій ерозії, стають джерелами винесення пилу до атмосферного повітря. Переважна більшість хвостів за своїм фракційним складом належить до ерозійно-небезпечного пилу, близько 90% якого становлять частинки діаметром менше 50 мкм [2]. Проблема постійного виносу пилу, є надзвичайно актуальною для нашого регіону. Аналіз екологічного ризику від впливу хвостосховищ показав, що пил, який потрапляє в селітебну зону, негативно впливає на довкілля та здоров'я людей, що постійно мешкають на територіях житлових мікрорайонів. Захворюваність органів дихання у дітей, вища в 4 рази, ніж у дорослого населення. Рівні захворюваності дітей на хвороби органів дихання, вищі в середньому у 1,3 рази [3].

**Мета роботи.** Розробити рекомендації щодо запобігання виносу пилу з поверхні діючих хвостосховищ.

Для запобігання негативному впливу діючих хвостосховищ різними авторами пропонувалося закріплювати сухі ділянки хвостосховищ відходами нафтопереробки, виробництва целюлози, харчової промисловості, латексами, полімерами, тощо які утворюють на поверхні хвостів тонку плівку. Але всі ці засоби мають суттєві недоліки, це зокрема і низька механічна стійкість покриття, складність приготування і нанесення, неможливість використання в зимовий період тощо [1]. Єдиним реагентом, що знайшов обмежене використання в умовах нашого регіону, став розчин сирого сульфатного мила (ССМ). Але він має численні недоліки такі як порівняно мала стійкість, неможливість використання в зимовий період, складність транспортування, необхідність спеціальної підготовки перед використанням тощо.

Боротьба з виносом пилу у повітря шляхом проведення на його поверхні рекультивациі чи її елементів, допускається лише у випадку відпрацьованих хвостосховищ що вже наміті до проектних відміток і не будуть експлуатуватись в майбутньому. Але на діючих хвостосховищах, які постійно нарощуються, цей метод не може бути.

**Об'єкт та методи дослідження.** Одним з шляхів зменшення виносу пилу з поверхонь діючих хвостосховищ є підтримка постійної високої вологості поверхневого шару хвостів. Підтримка постійного рівня води над поверхнею хвостів неможлива з огляду на процес

нарошування дамб та прокладки нових пульпопроводів. Використання води для протипилового зрошення поверхонь (водяні завіси, обробка поливальними машинами) економічно недоцільно та має суттєві обмеження, як за терміном ефективної дії, так і за залежністю від кліматичних умов (неможливість використання в зимовий період).

Як показали дослідження, ступінь вологості різних шарів хвостів змінюється в залежності від кліматичних умов, пори року та режиму роботи підприємства. Відомо, що завдяки капілярному підйому, волога з нижніх шарів може зволожувати поверхневий шар хвостів [4]. Але при зменшенні відносної вологості повітря нижче 60% верхній шар хвостів інтенсивно втрачає вологу і стає сухим. Потужність шару «сухих» хвостів коливається в межах від 10 до 30 см в залежності від відносної вологості повітря. Пласти, що залягають нижче цих відміток, залишаються вологими навіть при значному підвищенні температури повітря (до 30 °С) та зменшенні його відносної вологості.

Для вирішення проблеми втрати вологи з верхнього шару, було вирішено використати водний розчин хлоридів, зокрема хлоридів магнію – розчин природного бішофіту ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ). Цей розчин має 4-й клас небезпеки, не горить, має порівняно низьку корозійну здатність, використовується в діапазоні температур від +55°C до –35°C та виробляється в Україні.

Цей розчин вже довів свою високу ефективність в боротьбі з виносом пилу в повітря при експлуатації кар'єрних автодоріг та при обробці сипучих вантажів.

Проведені лабораторні і промислові дослідження показали, що при нанесенні на поверхню сухих ділянок діючих хвостосховищ розчину природного бішофіту (РПБ) з витратами на рівні 1,5-2,0 л/м<sup>2</sup> поверхня добре закріплюється і завдяки високій гігроскопічності РПБ залишається вологою протягом тривалого часу (не менше 75 діб) навіть в найбільш спекотні дні. Висока гігроскопічність дозволяє отримувати необхідну вологу не лише з опадів, а і з повітря. Зволоження поверхні дозволяє суттєво скоротити винос пилових часток до повітря.

Волога, що знаходиться в середині масиву хвостів має здатність підніматися по капілярам, але на відміну від незакріплених хвостів, на ділянках оброблених РПБ випаровування вологи з верхнього шару суттєво зменшується. Волога з нижніх шарів хвостів зв'язується з

закріпленою поверхнею та утворює суцільний вологий масив. При стійкій сухій і спекотній погоді відбувається певна втрата вологи верхнім шаром хвостів вдень (на поверхні виступає соляна шкірка, що утримує пил від винесення в повітря а завдяки добовим коливанням температури – т. зв. «ефект роси» поверхня знову зволожується. При цьому спостерігається значне зменшення надходження пилу до повітря (таблиця 1).

Таблиця 1

Результати промислових досліджень ефективності закріплення поверхні хвостосховища ПАТ «ПівнГЗК»

№	Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість вітру, м/с	Вологість хвостів		Забрудненість повітря, мг/м <sup>3</sup>	
				Оброб. РПБ	Контр.	Оброб. РПБ	Контр.
1	-4,8	70	3,0-4,0	5,52	4,61	0,16	2,6
2	8	84	5,4-6,0	11,3	1,6	1,13	6,0
3	25	63	4,4-4,8	9,01	1,3	1	4,6
4	26	60	2,5-3,0	8,8	0,15	0,26	4,5
5	26	60	2,5	6,0	0,15	0,44	4,5

**Результати та їх обговорення.** Як показали дослідження, РПБ, на відміну від інших засобів, може використовуватись протягом всього року. Використання РПБ не потребує спеціального устаткування, будь-яких підготовчих операцій, повністю механізоване і може проводитись за допомогою наявної поливальної техніки. Все це збільшує гнучкість використання розчину, дозволяє легко закріплювати ділянки різного розміру та форми.

В ході експериментів було встановлено що використання РПБ з концентрацією (густиною) не менше 1250 кг/м<sup>3</sup> має найбільш тривалий ефект закріплення (не менше 70 діб), тому при необхідності короткочасного закріплення певної ділянки (реконструкція дамби, прокладка пульпопроводу тощо) ми можемо зменшити витрати на закріплення за рахунок використання водного розчину з меншою густиною.

Розроблена технологія закріплення пилячих поверхонь діючих хвостосховищ пройшла промислові дослідження на ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПАТ «ПівніГЗК». За результатами цих досліджень було розроблено технологію промислового РПБ в місцевих умовах та обрано найбільш оптимальні схеми нанесення розчину на закріплювану ділянку.

Результатом завершення циклу промислових досліджень стало впровадження розробленої технології на зазначених підприємствах що дозволило значно поліпшити як умови праці персоналу так і стан навколишнього природного середовища.

***Висновки:***

- водний розчин природного бішофіту - безпечний та ефективний засіб, який може протягом всього року використовуватися для зменшення виносу пилу з поверхонь діючих хвостосховищ;

- нанесення РПБ за допомогою гідромоніторів дозволяє повністю механізувати процес нанесення та виключити заїзд техніки на поверхню хвостосховища;

- завдяки високій гігроскопічності, РПБ підтримує високу вологість хвостів в періоди між намівами карт, зменшуючи винесення пилу з поверхні хвостосховищ;

- при витратах РПБ 2,0 кг/м<sup>2</sup> запиленість повітря зменшується до 16 разів.

***Список використаної літератури.***

1. Бересневич П.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ / П.В. Бересневич, Н.Г. Кузьменко, Н.Г. Неженцева. – М.: Недра, 1993. – 128 с.
2. Михайлов В.А. Борьба с пылью в рудных карьерах / В.А.Михайлов, П.В.Бересневич, В.Г.Борисов. – М. : Недра, 1981. - 262 с.
3. Бондарчук О.М. Підвищення екологічної безпеки територій впливу залізорудних гірничо-збагачувальних комбінатів на основі зменшення пиловиділення шламосховищ: автореф.. дис. на здобуття наук. ступеня канд.техн.наук: спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / О.М. Бондарчук. – Дніпропетровськ, 2010. – 20 с.
4. Арье А.Г. Исследования процесса фильтрации жидкости в пористой среде [Обзор] // М. ВИЭМС, 1982. - 57 с.

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ

---

### ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ УГРУПОВАНЬ ТЕХНОЕКОТОПІВ КРИВБАСУ

*Ю.В. Белик<sup>1</sup>, Е.О. Євтушенко<sup>2</sup>*

*1- студентка природничого факультету*

*2 - кандидат біологічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Проблема збереження навколишнього середовища і створення сприятливих умов для життя людини набула в наш час глобального значення. Зокрема освоєння Криворізького промислового району спричинило негативні зміни в навколишньому природному середовищі, призвело до збільшення площ та поширення техногенних ландшафтів [3].

При цьому дослідниками відзначається, що деревні насадження є потужним природним чинником протидії негативним для довкілля наслідкам техногенного впливу. Природні та культурні фітоценози значно поліпшують санітарно-гігієнічні, кліматичні і естетичні характеристики промислових регіонів. Встановлення таксономічного складу техноекотопів Кривбасу є важливим для визначення напрямків фітооптимізації.

**Мета роботи** – визначити таксономічний склад деревно-чагарникових угруповань техноекотопів Кривбасу.

**Об'єкт та методи досліджень.** Об'єктом дослідження обрано деревно-чагарникові рослини техноекотопів Кривбасу. Дослідження виконані на території колишнього рудника ім. Ф.Е. Дзержинського, який частково виведений з експлуатації. Таксономічний склад встановлювали на 4 пробних площах (I – Південно-Східна, II – Східна, III – Південно-Західна, IV – Західна), які характеризуються контрастними екотопічними умовами та різною тривалістю самовідновлення рослинного покриву (від 20 до 50 років).

В межах кожної пробної площі були закладені ділянки розміром 20х20 м, в межах яких описували видовий склад дерев та чагарників, проводили відбір гербарних зразків, з наступним уточненням видової належності рослин та їх назв [1, 2, 4].

**Результати та їх обговорення.** Проведений аналіз показав, що в межах техногенних екотопів території Рудника поширені 36 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 24 родів та 14 родин. Провідне місце у флорі техноекотопів займають родини Розові *Rosaceae* (9 родів та 10 видів), Маслинові *Oleaceae* (3 роди 3 види) та Вербові *Salicaceae* (1 рід та 5 видів). Провідними родами є: Тополя *Populus* (4 види), Клен *Acer* (4 види) та В'яз *Ulmus* (3 види). Найпоширенішими видами, що зустрічаються на 60-80 % дослідних ділянок є: робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.), шипшина собача (*Rosa canina* L.). Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) є найбільш поширеним видом техногенних екотопів території Рудника. Він зустрічається на 95 % дослідних ділянок.

Видове багатство фітоценозів підвищується зі збільшенням часу припинення експлуатації Рудника. Аналіз деревно-чагарникової флори окремо на кожній пробній площі показав, що найчисельнішими за кількістю видів, родів та родин є Східна пробна площа, де виявлено 31 вид, 23 родів та 13 родин. Дещо менше таксонів на Південно-Західній – 24 види, 19 родів, 10 родин. Вік відвалу та тривалість відновлення рослинного покриву цих ділянок складає від 40 до 50 років.

Найменше видове багатство виявлено в межах Західної пробної площі, тривалість відновлення рослинного покриву якої складає від 20 до 30 років. Рослинність представлена всього 10 видами, що обумовлено більш жорсткими умовами відвалу. Таким чином відмінність чисельності таксонів може бути зумовлена едафічними характеристиками техногенних екотопів та віком самозаростання.

**Висновки.** Видовий склад насаджень Рудника м. Кривого Рогу, налічує 36 видів, які належать до 24 родів та 14 родин. Провідне місце у складі деревно-чагарникових угруповань техногенних екотопів території Рудника займають родина Розові *Rosaceae* (9 родів та 10 видів), Маслинові *Oleaceae* (3 роди 3 види) та Вербові *Salicaceae* (1 рід та 5 видів). Найпоширенішими видами є *Rosa canina* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Acer negundo* L., *Juglans regia* L., на які припадає 48,8 % рослин.

За видовим багатством пробні площі формують такий ряд убування: Східна, Південно-Західна, Південно-Східна, Західна, що на нашу думку, зумовлено едафічними умовами та віком самозаростання.

Виявлені найбільш поширені види дерев та чагарників доцільно використовувати для фітооптимізації техноекотопів Кривбасу.

***Список використаної літератури***

1. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – Киев. : Наукова думка, 1987. – 548 с.
2. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого–екологічна характеристика видів: [монографія] / В.В. Тарасов. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2005. – 276 с.
3. Фізична географія Криворіжжя : монографічна навчальна книга / В.Л. Казаков, О.О. Калініченко, В.В. Коцюрuba, І.О. Остапчук, І.С. Паранько, В.М. Савосько, В.О. Шипунова, С.В. Ярков. – Кривий Ріг : ТОВ «Центр-Принт», 2012. – 263 с.
4. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) / S.K. Czerepanov. – Cambridge: Cambridge university press, 1995. – 560 с.

**ВПЛИВ СОЛЕЙ  $Fe^{3+}$  НА АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНУ  
БУДОВУ РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ**

***А.В. Волознев<sup>1</sup>, Я.В. Маленко<sup>2</sup>***

*1 - студент природничого факультету*

*2 - кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

***Вступ.*** Криворізьке родовище гематитових та марититових руд – одне з найбільших у світі, загальні розвідані запаси залізних руд котрого перевищують 32 млрд.т. Тривалий потужний розвиток гірничо-металургійного комплексу Кривбасу суттєво впливає на стан та розвиток усіх середовищ та екосистем міста. Природня специфіка регіону та інтенсивний багаторічний техногенний вплив зумовлюють аномалії вмісту ряду хімічних елементів, в тому числі, й заліза, концентрація якого перевищує ГДК у 8 разів, а регіональний фоновий рівень у 5 разів.

Запобігання, обмеження чи нейтралізація наслідків негативного впливу металів на організми та екосистеми загалом визначає актуальність різноспрямованих фітоіндикаційних досліджень і,

зокрема, вивчення особливостей накопичення заліза рослинними організмами.

**Мета роботи** – з'ясування особливостей накопичення та анатомо-морфологічних змін будови пеларгонії смугастої під впливом солей  $Fe^{3+}$ .

**Об'єкт та методи дослідження.** Пеларгонія смугаста (*Pelargonium zonale*), або калачики – поширена декоративна, кімнатна рослина роду Пеларгонія (*Pelargonium L'Her.*) родини Геранієві (*Geraniaceae*).

В ході дослідження використовувалися стандартні загальнонаукові методи. Для проведення лабораторного експерименту, що стимулював надлишок феруму у ґрунті, був використаний ферум (III) цитрат. Застосування саме цитрату обумовлено здатністю цієї солі легко розчинятися у воді, легко поглинатися рослинами, не утворювати осаду під дією ґрунтових розчинів, стійкістю до гідролізу [2]. Впродовж двох місяців чотири експериментальні зразки-екземпляри рослин поливали 20% розчином феруму (III) цитрату. Зміни анатомо-морфологічної будови зразків фіксували шляхом їх порівняння з контрольним.

**Результати та їх обговорення.** Ферум – це другий за розповсюдженням у складі земної кори металевий елемент, масова частка котрого майже 5%. Як мікроелемент, залізо в малих кількостях (в середньому 0,01-0,02%) присутнє у складі всіх організмів. Біологічна значущість феруму визначається множинністю його функцій, незамінністю іншими металами у біохімічних процесах, що уможлиблюють існування живого (дихання, фотосинтез, метаболізм, ріст, опірність тощо). Недаремно популярним є алегоричний вислів «залізне здоров'я». Разом з тим, дисбаланс, порушення референтних меж, порогових концентрацій феруму призводить до розвитку патологій (залізодефіцитна анемія, хлороз, інтоксикація, депігментація, затримка росту та ін.) і навіть загибелі організмів.

Проведення досліджень дозволило зафіксувати наступні зміни, задіяних в експерименті рослин:

- 1 зразок: листкова пластинка почала засихати по краю; листя набуло темно-зеленого забарвлення; гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла спостерігаються кристали;

- 2 зразок: листова пластинка набула темно-зеленого забарвлення (на початку досліду воно було світло-зеленим);



гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла кристали не спостерігаються;

- 3 зразок: листя опушене; листкова пластинка змінила світло-зелений колір і набула темно-зеленого забарвлення; гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла кристали не спостерігаються;

- 4 зразок: листкова пластинка почала засихати по краю; листя набуло темно-зеленого забарвлення; на зрізі стебла спостерігаються кристали.

Анатомо-морфологічні зміни, які відбулись в експериментальних зразках демонструють вплив підвищених концентрацій іонів  $Fe^{3+}$  у середовищі та їх надмірне надходження у рослини. Середній, нормальний вміст феруму в сухій масі рослин становить – 25-75мг на 1кг [3, 4].

Для кількісного визначення феруму була застосована модифікована формула В.М. Алексєєва [1]:

$$((D:(\ell \cdot \nu)) \cdot 50) \cdot 1000$$

$$m_{(Fe)} = \frac{((D:(\ell \cdot \nu)) \cdot 50) \cdot 1000}{m_{\text{сухого}}}$$

де:  $m_{(Fe)}$  - маса Феруму в 1кг сухої маси рослини;  $D$  - оптична густина, виміряна експериментально;  $\ell$  - товщина шару рідини;  $\nu$  – довжина хвилі світла; множиник 50 – кількість, до якої був розведений розчин; множиник 1000 – кількість грамів в 1 кілограмі,  $m_{\text{сухого}}$  – маса озолненого рослинного матеріалу.

Експериментально отримані дані щодо вмісту та маси феруму відображені у таблиці.

Зраз	Вміст	Маса сухої	Маса феруму,
1	0,27	3,3275	83,48
2	0,55	7,1158	78,07
3	0,27	2,9674	93,61
4	0,27	3,1061	89,43
5 <sub>контр</sub>	0,014	1,9748	73,14

**Висновки.** В усіх чотирьох експериментальних зразках вміст феруму підвищений, що відбивається у змінах анатомо-морфологічної будови рослин. Надлишок заліза у ґрунті та накопичення в організмі супроводжується змінами нормального забарвлення, пригніченням ростових процесів і, згодом, призведе до загибелі особин *Pelargonium zonale*. Одержані результати дозволяють деталізувати картину накопичення заліза у рослинах, можуть бути використані для порівняння при проведенні екологічних досліджень надалі та

застосовані в процесі викладання певних розділів шкільного курсу біології з метою розвитку пізнавального інтересу учнів.

**Список використаної літератури.**

1. Алексеев В.Н. Количественный анализ / Владимир Николаевич Алексеев. – Москва: Химия, 1972. – 504с.
2. Алехина Н.Д. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко. – Москва: Академия, 2005. – 640с.
3. Ковальский В.В. Геохимическая экология / Виктор Владиславович Ковальский. – Москва: Наука, 1974. – 282с.
4. Шукин В.Б. Практикум по физиологии растений / В.Б. Шукин, А.А. Громов. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. – 176с.

**ВИД *ACER NEGUNDO L.* В КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗАХ  
ПАТ ЦГЗК: МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ**

*Е.О.Євтушенко<sup>1</sup>, Л.Г.Коваленко<sup>2</sup>*

*1 – кандидат біологічних наук, доцент*

*2 – аспірант кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Висока концентрація промислових підприємств зумовлює значні рівні забруднення селітебних зон міст. Проблема усунення негативного впливу техногенного навантаження на якість навколишнього середовища є особливо актуальною для території Кривого Рогу, де зосереджені підприємства гірничо-металургійного комплексу (5 гірничо-збагачувальних комбінатів, Криворізький залізорудний комбінат, ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», інші). Послаблення техногенного навантаження можливе внаслідок створення стійких деревно-чагарникових культурфітоценозів на території та навколо підприємства (санітарно-захисна зона) в тому числі і за участі достатньо поширеного північно-американського інтродуцента *Acer negundo L.* Деревя цього виду мають високі декоративні якості, масивну крону, що здатна виконувати санітарно - гігієнічну роль, адсорбуючи поверхнею листків пил та аерогенні поллютанти [3].

**Мета дослідження** - визначення кількісного складу та морфометричних показників клену ясенелистого території ПАТ ЦГЗК

**Об'єкт та методи дослідження.** Дослідження проводили впродовж вегетаційного сезону 2017 р. в межах промислових

майданчиків ПАТ "Центральний гірничо-збагачувальний комбінат" загальною площею 881,5 га. Маршрутним методом визначали розташування та кількість дерев та їхні морфометричні показники: діаметр стовбура на висоті 1,3 м від кореневої шийки та висоту [2]. Всю сукупність діаметрів поділено на групи з наступним визначенням кількості рослин.

**Результати та їх обговорення.** *A. negundo* належить до високоінвазійних видів рослин із сильним впливом на довкілля, дуже високим потенціалом до поширення, його важко контролювати, а контроль потребує значних ресурсів і зусиль [1].

У складі деревно-чагарникових рослинних угруповань території ЦГЗК виявлено 3301 рослину клена ясенелистого з діаметром стовбура від 5 см. Діаметр стовбура змінюється від 5 до 90 см. Найчисельнішими є рослини з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см, яких виявлено 1512 (45,8% від загальної кількості дерев клену ясенелистого) та рослини з діаметром стовбура 22,1-30 см – 1179 рослин (35,7%). Загальна чисельність рослин Клена ясенелистого з діаметром стовбура від 14,1 до 30 см становить 2691 – 81,5 % від загальної чисельності рослин. Кількість рослин з іншими діаметрами стовбурів є незначною: до 6 см - 0,12%, від 6,1 до 14 см – 10,15%, від 30,1 до 38 см – 5,88%, від 46,1 до 50 см – 0,18% та понад 50 см – 0,51%.

Висота дерев змінюється від 3 до 24 м. Найчисельнішими є дерева з висотою 11 м – 21,5% від загальної кількості. Наступними за чисельністю 13,5% та 13,3% від загальної кількості є дерева з висотою 9 і 10 м відповідно. 12,9 та 10,6% та від загальної кількості становлять дерева з висотою 12 та 8 м. Інші дерева мають висоти нижче 8 м та вище 12 м. Таким чином, 71,95% усіх виявлених дерев мають діапазон висот від 8 до 12 м. Дерев вище 12 м становлять 8,69% від загальної кількості, а нижче 8 – 19,36%.

**Висновки.** Таким чином, деревно-чагарникові рослинні угруповання території ПАТ ЦГЗК налічують 3301 рослину виду *Acer negundo* L. з діаметром стовбура більше 5 см. Переважають дерева з діаметром стовбура від 14,1 до 30 см та висотою від 8 до 12 м., що становить відповідно 81,5 % та 71,95% від загальної чисельності рослин. Такі морфометричні показники підтверджують самовідновлення та натуралізацію північно-американського інтродуцента (кенофіта) клена ясенелистого в антропогенних

екотопах території ПАТ ЦГЗК (Кривий Ріг).

**Список використаної літератури.**

1. Вихор Б. І. Клен ясенелистий (*Aser negundo* L.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля / Б. І. Вихор, Б. Г. Проць // Біологічні студії. - 2013. - т. 7, № 2. - С. 119-130.
2. Клейн Р.М. Методы исследования растений / Р.М. Клейн, Д.Т. Клейн - М. : Колос, 1974. — 528 с.
3. Поворотня М.М. Еколого-фізіологічний аналіз стійкості видів роду *ASER* у техногенних умовах теплових електростанцій Дніпропетровщини // Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук (03.00.16 – екологія). - Дніпропетровськ . - ДНУ ім.О. Гончара – 2016. - 250 с.

**ФЛОРАРІУМИ ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ МОХОПОДІБНИХ**

**Я.І. Качанов**

*студент природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** В наш час збереження видового різноманіття мохоподібних має як теоретичне, так і практичне значення. Проте на сьогодні існує небагато способів та методів щодо *Ex situ* збереження фіторізноманіття мохоподібних. Як відомо, відділ Мохоподібні (*Bryophyta*) нараховує близько 18 тисяч видів об'єднаних у 8 класів [1]. До Червоної книги України віднесено 46 видів мохоподібних [3]. При цьому слід зазначити, що всі мохоподібні для свого росту та розвитку потребують дуже специфічних умов. Ось чому так актуально впровадження технологій зі створення та підтримання екосистем збереження мохоподібних. Флораріум – це штучно створена фітосистема, де рослини мають можливість та сприятливі умови для росту, розвитку та розмноження [2].

**Мета роботи** – проаналізувати теоретичні та практичні аспекти збереження різноманіття мохоподібних шляхом створення і експлуатації флораріумів.

**Матеріал та методи дослідження.** Матеріал дослідження – власноручно створена (починаючи з 5 квітня 2015 р.) колекція флораріумів. Виготовлення колекцій здійснювалося за стандартною методикою конструювання флораріумів з авторськими доповненнями.

Рослинний матеріал для колекцій був зібраний на території Криворіжжя та м. Дніпро. Методи дослідження – аналіз наукової літератури, польові флористичні дослідження (маршрутний метод), камеральна обробка даних (уточнення назв рослин), аналіз та синтез, систематизації та узагальнення, вивчення та узагальнення відомостей.

**Результати та їх обговорення.** Станом на 24 січня 2018 року колекція флораріумів нараховує 47 екземплярів, в яких утримуються 9 видів мохоподібних. При цьому, в одному флораріумі може міститись як один вид, так і декілька, і їх розміщення відбувалось як хаотично, так і систематизовано.

Аналіз отриманих результатів показав, що лише деякі види мохоподібних придатні для такого способу підтримання їх життєдіяльності. В експерименті використовувались такі види мохів: *Polytrichum commune* Hedw., *Hypnum pallescens* Hedw., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Sphagnum palustre* L., *Mnium undulatum* Hedw., *Tortula muralis* Hedw., *Marchantia polymorpha* L., *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Orthotrichum speciosum* Ness (Табл.1) Першим чотирьом характерні підкислені суглинисті ґрунти, середній рівень зволоження, вони є геліофітами, а також вони добре конкурують, якщо поселяти біля інших видів мохоподібних.

Встановлено, що *Mnium undulatum*, *Tortula muralis* та *Marchantia polymorpha* віддають перевагу кам'янистим поверхням з середньою зволоженістю повітря, вони є сціофітами, та не є конкурентоспроможними. Останні види дуже вибагливі до едафічних умов та до умов зволоження, ні один з екземплярів з даними видами не дав позитивного результату, тому що в кожному флораріумі з їх наявністю починались процеси гниття (Табл.1).

Окремі екземпляри дали позитивний результат, це такі види як *Polytrichum commune* Hedw. та *Mnium undulatum* зросли в 1,5-2 рази та давали спорогони, що доводить можливість розмноження та розвитку цих видів в умовах флораріумів.

Таблиця 1

## Загальна характеристика колекції мохоподібних у флораріумах

№	Дата створення	Розміри, мм	Перелік видів	Умови	Стан флораріума
1	2	3	4	5	6
1.	05.04.2015	d=70 h=110	<i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Polytrichum commune</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, не прожарений підкислений ґрунт.	Флораріум зберігав свій гомеостаз протягом двох років, після чого почались процеси гниття та висихання, навіть при додатковому зволоженню.
2.	14.10.2016	d=65 h=110	<i>Marchantia polymorpha</i> , <i>Tortula muralis</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, обмежений доступ світла, не прожарений ґрунт та каміння.	Стінки флораріума через два місяці після його створення почали вкриватись зеленим нальотом, а ще через місяць почались процеси гниття.
3.	14.10.2016	d=55 h=90	<i>Mnium undulatum</i> , <i>Hypnum pallescens</i> , <i>Sphagnum palustre</i> .	Високий рівень зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, прожарений та підкислений ґрунт.	Флораріум до сих пір дає позитивні результати. Мніум давав спорогони через три місяці створення флораріума, збільшився в 1,5 рази.
4.	26.11.2016	d=60 h=95	<i>Polytrichum commune</i> , <i>Orthotrichum speciosum</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, не прожарений та підкислений ґрунт.	Через тиждень після створення почали проростати інші види рослин, а через три місяці почались процеси гниття.
5.	03.12.2016	d=70 h=120	<i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Tortula muralis</i> .	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, прожарений та підкислений ґрунт.	Флораріум до сих пір досліджується. Утворення спорогонів не спостерігалось, стінки флораріума почали покриватись зеленим нальотом під час літнього періоду.

1	2	3	4	5	6
6.	10.12.2016	d=60 h=95	<i>Mnium undulatum</i> <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Orthotrichum speciosum</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, обмежене потрапляння світла, прожарений та підкислений ґрунт.	Після трьох місяців після створення почалися процеси гниття, що пояснюється несумісним сусідством різних мохів за водним режимом.
7.	06.01.2017	d=55 h=90	<i>Polytrichum commune</i> <i>Hypnum pallescens</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, не прожарений підкислений ґрунт.	Спостерігається збільшення Зозулиного льону в 1,5 рази, давав спорогони, та через місяць після створення почали проростати інші види рослин.
8.	13.06.2017	d=30 h=50	<i>Hypnum cupressiforme</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, прожарений підсолений ґрунт.	Перші два місяці нічого не спостерігалось, через час Гіпnum починав висихати та жовтіти.
9.	13.06.2017	d=30 h=50	<i>Hypnum cupressiforme</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, прожарений підкислений ґрунт.	Флораріум до сих пір досліджується, збільшення розмірів рослини не спостерігається, але там активно відбуваються процеси життєдіяльності.
10	24.08.2017	d=55 h=90	<i>Tortula muralis</i> , <i>Polytrichum commune</i>	Середнє зволоження, кімнатна температура, достатня кількість світла, прожарений підкислений ґрунт.	Флораріум до сих пір досліджується, зміни розмірів не спостерігається.

### **Висновки.**

1. Розміри флораріума впливають на життєдіяльність мохів, якщо кількість видів у ньому не більше одного. Дуже важливо попередньо прожарювати ґрунти.

2. Поселяти разом геліофіти та сціофіти недоцільно – можливе висихання рослин у флораріумі. Поселяти види мохоподібних з різним режимом зволоження не бажано – можливе висихання рослин, або їх гниття.

3. Для створення флораріумів краще підбирати мохи з родин *Polytrichaceae*, *Mniaceae* та *Hypnaceae*, при умові правильного сумісництва.

Загалом, створення колекцій мохоподібних методом флораріумів – це перспективний спосіб збереження різноманіття бріофітів. Крім того їх можна використовувати для екологічного виховання та педагогічної діяльності.

### **Список використаної літератури.**

1. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України / М. Ф. Бойко. – Херсон : Айлант, 2008. – 232 с.
2. Жизнь растений: в 6-ти томах / под ред. А. Л. Тахтаджяна, главный редактор чл.-кор. АН СССР, проф. А. А. Федоров. – Москва : Посвещение, 1974. – 750 с.
3. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха.— К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## **ВПЛИВ ЕКОЛОГО-ЕДАФІЧНИХ УМОВ НА СТАН ЛІСОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЖЖЯ**

***М.О. Квітко<sup>1</sup>, В.М. Савосько<sup>2</sup>***

*1 – асистент кафедри зоології та методики навчання біології*

*2 – кандидат біологічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Доведено, що лісові культурфітоценози є надважливим фактором оптимізації умов життєдіяльності людини в гірничо-металургійних та інших промислових регіонах України. Так як, вони позитивно впливають на температурний, світловий та вітровий режим атмосферного повітря цих регіонів, а також запобігають поширенню забруднювачів. У Дніпропетровській області 198,6 тис. га земель



лісового фонду, у тому числі підпорядкованих Дніпропетровському обласному управлінню лісового та мисливського господарства – 94,5 тис. га, з них 90% – рукотворні ліси. Ліси регіону не мають промислового значення та виконують екологічні, захисні та рекреаційні функції і віднесені до I групи лісів.

Однак, в умовах окремих промислових регіонів, які розташовані в степовій зоні, лісові культурфітоценози зазнають істотного негативного впливу: посушливості клімату та забруднення довкілля [3, 6]. Тому вони завчасно пригнічуються, старіють та зменшують свої функції. Тому з'ясування сучасного стану лісових культурфітоценозів є дуже актуальною проблемою [4, 5, 7].

**Мета роботи** – проаналізувати вплив еколого-едафічних умов територій розташування на сучасний стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя.

**Об'єкт та методи дослідження.** Протягом 2013-2017 рр. досліджено лісові культурфітоценози Криворіжжя, які репрезентують всі різновиди насаджень та розташовані в контрастних еколого-едафічних умовах. Природні фітоценози Гурівського лісу (Долинський р-н, Кіровоградська обл.) були використані як умовно контрольні.

В зазначених лісових культурфітоценозах Криворіжжя закладено 35 моніторингових ділянок, в яких за класичними методиками [1, 2] встановлювали вертикальну структуру, вимірювали висоту і діаметр стовбура на відстані 1,3 м від землі дерев I – III ярусів та визначали життєвість (за методикою В.А. Алексєєва [1]).

**Результати і їх обговорення.** В результаті отриманих даних лісові КФЦ природного походження Гурівського лісництва в заплавної частині р. Бокова, які знаходяться в сприятливих екологічних умовах, мають досить високі показники життєвого стану. На визначеній ділянці чітко фіксуються перший, другий та третій яруси. Орієнтовний вік насаджень 150-160 р. Крона всього деревостану першого, другого та третього ярусів оцінена як здорова і має відповідний коефіцієнт 85,63 %. Оцінка листового покриву становить 78,13 % і оцінена як ослаблена. Оцінка стану гілок становить 86,88 % і відповідно оцінена як здорова. Сукупний коефіцієнт життєвості деревостану першого, другого та третього ярусів Гурівського лісництва дорівнює 85,63% і оцінений як здоровий.

Лісові культурфітоценози зони з відносно сприятливими

екологічними умовами знаходяться під впливом незначного аеротехногенного забруднення та рекреаційного навантаження. Деревний ярус сформований дубом звичайним *Quercus robur*, ясенем звичайним *Fraxinus excelsior* L., в'язом гладким *Ulmus laevis* L., кленом ясенелистим *Acer negundo* L. На ділянках фіксуються перший, другий та третій яруси з орієнтовним віком формування 50 до 110 р. Встановлено, що на ділянках відмічаються найвищі показники відносно життєвого стану як в першому, другому і третьому ярусах в цілому, так і окремо по кожному ярусу. Показники життєвого стану крони по I-II-III ярусах коливаються від ослабленого 66,67% до здорового 94,55%. Стан листового покриву також оцінюється від ослабленого 76,17% до максимально здорового 95,38%. Стан життєвості гілок також коливається від ослабленого 60,95% до здорового 93,08%.

Лісові культурфітоценози зони з відносно несприятливими екологічними умовами знаходяться під негативним впливом антропогенних факторів та посушливості території розташування. Деревостан сформований дубом звичайним *Quercus robur*, акацією білою *Robinia pseudoacacia* L., ясенем звичайним *Fraxinus excelsior*, дубом червоним *Quercus rubra* L., липою серцелистою *Tilia cordata* L., сосною звичайною *Pinus sylvestris* L. На ділянках чітко фіксуються перший, другий та третій яруси з орієнтованим віком формування 50 до 80 р.

На ділянках третьої зони показники відносного життєвого стану найнижчі в порівнянні навіть з зоною несприятливими екологічними умовами. Характеристики крони по I-II-III ярусах коливаються від сильно ослабленого 39,5% до здорового 88,89%. Стан листового покриву також оцінюється від сильно ослабленого 36,51% до відносно здорового 86,59%. Характеристика гілок також коливається від сильно ослабленого стану 44,75% до відносно здорового 78,10%. Підсумовуючи загальний стан лісових КФЦ зони з відносно несприятливими умовами забруднення для домінуючих деревних порід I-II-III ярусів було оцінено від сильно ослаблених 40,25% до відносно здорових 79,92%.

Деревостан лісових КФЦ зони з несприятливими екологічними умовами Криворіжжя має орієнтований вік 60 до 80 р., і сформований ясенем звичайним *Fraxinus excelsior*, дубом звичайним *Quercus robur*, кленом ясенелистим *Acer negundo* L., в'язом гладким *Ulmus laevis*. На

ділянках фіксуються в основному перший та другий ярус. Третій ярус частково відсутній на деяких ділянках або майже не розвинений. Оцінка лісових КФЦ цієї зони характеризується так: стан крони по I-II-III ярусах на всіх ділянках ослаблений (від 55,22% до 76,13%); стан листового покриву оцінюється від ослабленого 60,43% до відносно здорового 89,06%; характеристика гілок також коливається від ослабленої 50,01% до відносно здорової 79,22%. Слід зазначити, що для домінуючих деревних порід I-II-III ярусів сучасний стан був оцінений як сильно ослаблений 50,80% та ослаблений 62,97%.

**Висновки.** Отже, лісові КФЦ Криворіжжя характеризуються: несформованою вертикальною структурою (в більшості випадків відсутні яруси підліску та чагарників); ущільненими посадками першого та другого ярусів; невисокими значеннями запасів стовбурної деревини; ослабленим та сильно ослабленим відносним життєвим станом деревостану.

**Список використаної літератури.**

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В. А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С.51-57.
2. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 522 с.
3. Белова Н. А. Естественные леса и степные почвы / Н. А. Белова, А. П. Травлев. – Д.: ДГУ, 1999. – 345 с.
4. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
5. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище / Ю. І. Грицан. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2000. – 300 с.
6. 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.
7. Савосько В.М. Сучасний життєвий стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя / В.М. Савосько, В.М. Квітко // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2017. – Вип. 75. – С. 75-82.

# ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ КРИВОГО РОГУ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ

*Г.К. Кельзікова<sup>1</sup>, В.О. Шипунова<sup>2</sup>*

*1- студентка факультету географії, туризму та історії*

*2- кандидат географічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Традиційно екологічний туризм розуміється переважно як відвідування найбільш екологічно врівноважених, незабруднених, заповідних територій. Такій позиції сприяла потреба людини вирватись з міст, насичених технікою, урбанізованих і промислових ландшафтів. Об'єктами туризму в такому випадку є заповідні території – національні парки, заповідники, ботанічні сади, зоологічні парки, заказники, пам'ятки природи, дендрологічні парки тощо [1].

Інша сторона екологічних процесів і станів територій – антропогенні порушення природи як потенційні альтернативні об'єкти спостережень, залишаються осторонь. Тому постала задача переосмислення традиційного підходу до визначення змісту екологічного туризму.

Всі сучасні ландшафти в тій чи іншій мірі перетворені людиною. Ми вважаємо, що до змісту екологічного туризму слід відносити й подорожі до регіонів і об'єктів, які зазнали якісних змін з боку людини.

На території України одним з регіонів, де розвинені майже всі відомі антропогенні ландшафти і негативні екологічні процеси є Кривбас [2]. Тут найкраще і найрізноманітніше можуть бути реалізовані всі можливі програми турів екологічного туризму [4]. Об'єктами екскурсій в рамках нового погляду на екотуризм виступають: промислові підприємства, старі та працюючі кар'єри і відвали, шахтні провали, підземні ландшафти шахт, магістральні та промислові канали, дренажні канали навколо промислових об'єктів, відстійники, сміттєзвалища, землі забруднені радіонуклідами, зони підтоплення і засолення земель [3].

**Мета роботи** – визначити особливості та перспективи використання туристичних ресурсів Кривого Рогу для розвитку екологічного туризму.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єкт дослідження – туристичні ресурси Кривого Рогу для розвитку екологічного туризму.

Використані такі методи як аналіз наукової літератури, збір інформації, картографічний, обробка та узагальнення одержаних даних.

**Результати та їх обговорення.** В межах міста Кривий Ріг Остапчук І. О. розроблені, апробовані і проводяться маршрути екологічних екскурсій: «Розрив шаблону – контрасти річки Саксагань»; «Розрив шаблону – полігон ТПВ Кривого Рогу»; «Червоне озеро Кривбасу»; «Відродження Криворізької води» [4].

У свою чергу, ми звертаємо увагу громадськості на важливість боротьби з екологічними проблемами м. Кривого Рогу та пропонуємо авторські проекти екскурсій по місту. Вони, в свою чергу, слугуватимуть базисом екологічної просвітницької діяльності та допоможуть сформувати ряд екологічних понять та уявлень, що будуть направлені на виховання відповідального відношення до стану середовища міста. Всі вони показують негативні для природи наслідки нераціонального використання умов і ресурсів і в той же час розкривають можливості вторинного використання або відновлення функцій індустріальних і постіндустріальних ландшафтів в структурі міста (можливі варіанти ревалоризації ландшафтів).

Класичний шлях видалення відходів (контейнер - сміттєвоз - звалище - рекультивация) сьогодні неефективний і, крім того, потенційно небезпечний, оскільки навіть ретельно оброблене і засипане ґрунтом звалище є джерелом "звалищного газу", стимулюючого парниковий ефект. Саме тому нами розроблена екскурсія на підприємство «Чисте місто» .

Екологічними наслідками видобутку корисних копалин є цілковите знищення ґрунтів, порушення рельєфу, зміни геологічних умов і мікроклімату, кругообігу води, погіршення умов життя рослин і тварин. Спільно с активістом, екскурсиводом Володимиром Огуром нами був розроблений маршрут екскурсії «Кривий Ріг з висоти пташиного польоту» з елементами рекультивацийних робіт на Петровському відвалі.

У результаті гірничодобувної діяльності, а саме вилучення порід з надр землі шахтним способом, утворюються величезні пустоти, що заповнюються високомінералізованою водою (шахтними водами), та за умови припинення відкачки або переповнення накопичувачів неминуче стануть джерелом розвитку надзвичайних ситуацій та техногенних катастроф. Для того, щоб на власні очі побачити усі

негативні екологічні наслідки даного явища, нами була розроблена екскурсія «Реліктові води Кривбасу».

**Висновки.** Нами складена картосхема «Об'єкти Кривого Рогу, привабливі для екологічного туризму». Серед яких:

1. Природні туристичні ресурси: 8 об'єктів ПЗФ, з яких 4 вже використовуються в цілях екологічного туризму - Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України, ландшафтний заказник «Візирка», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Парк імені Федора Мершавцева», геологічна пам'ятка природи «Скелі МОДРУ». А також, 4 об'єкти які можуть бути використані в цілях екологічного туризму: ландшафтний заказник «Балка Північна Червона», геологічні пам'ятки природи: «Сланцеві скелі», «Виходи амфіболітів», «Виходи аркозових пісковиків».

2. Природно-антропогенні туристичні ресурси: 5 з яких вже використовуються в цілях екологічного туризму – Жовтневий затоплений гранітний кар'єр, залізорудний кар'єр ПАТ Пд. ГЗК, Бурщицький відвал, червоне озеро Кривбасу, полігон твердих побутових відходів. А також, 7 об'єктів перспективних для екологічного туризму - Петровський відвал, відстійник шахтних вод, Глеуватський кар'єр ПАТ ЦГЗК, Карачунівський затоплений гранітний кар'єр, шахти («Родіна», «Гвардійська», «Тернівська»).

3. Антропогенні туристичні ресурси: 2 з яких вже використовуються в цілях екологічного туризму - «Кривбасводоканал», центральна станція аерації. А також, 2 об'єкти перспективних для екологічного туризму – підприємства «АрселорМіттал Кривий Ріг» та «Чисте місто».

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що м. Кривий Ріг володіє величезним потенціалом для розвитку екологічного туризму.

#### ***Список використаної літератури.***

1. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України : методологія та методика аналізу, термінологія, районування [монографія] / Олександр Олексійович Бейдик. – К. : Київський університет, 2001. – 395 с.
2. Казаков В.Л. Фізична географія Криворіжжя: [монографічна навчальна книга] / Казаков В.Л., Калініченко О.О., Коцюруба В.В., Остапчук І.О., Паранько І.С., Савосько В.М., Шипунова В.О., Ярков С.В. - Кривий Ріг: «Центр-Принт» 2012.- 245 с.

3. Казакова Т.А. «Екологічний туризм в промислових регіонах» (на прикладі Кривбасу). / Казакова Т.А. // Матеріали кафедральних науково-дослідних тем. Випуск 5. – Кривий Ріг: Видавничий центр, 2010. – 232 с.
4. Остапчук І. О. Естетична оцінка ландшафтів під час екологічних екскурсій вздовж р. Саксагань / І. О. Остапчук // Вісник екологічного наукового та науково-методичного центру Криворізького державного педагогічного університету / [під ред. В.Г. Савосько]. – Кривий Ріг: 2016.– вип. 12. - 14 – 17 с.

## **ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ДЕРЕВНИХ ВИДІВ ФЛОРИ СЕЛИЩА ВІЛЬНЕ**

*А.В. Кісельова<sup>1</sup>, Я.В. Маленко<sup>2</sup>*

*1 - студентка природничого факультету*

*2 - кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Вивчення особливостей складу флор різного рівня, масштабу – насущне завдання, котре, незважаючи на традиційність, дозволяє здійснювати моніторинг біорізноманіття, визначати напрями, темпи, тенденції їх розвитку. Багатоспрямований таксономічний аналіз складу є невід’ємною умовою пізнання специфіки поширення тих чи інших видів на фоні географічних та екологічних умов, з’ясування потенційних можливостей видів і стану середовища, розробки заходів стабілізації, охорони, оптимізації рослинності, що сприяють максимальній реалізації її ґрунтозахисної, водоохоронної, повітряноочисної, кліматорегулюючої, протиерозійної, санітарно-гігієнічної та культурно-естетичної функцій.

Мешканцям селища Вільне важливо знати стан флори свого місця проживання, адже кількість населення поступово зростає, середовище антропоно перетворюється, деревний покрив руйнується, а систематизовані фактологічні краєзнавчі матеріали майже відсутні. Забезпечення оптимальних умов існування вимагає збереження, відновлення та охорони місцевої флори, що визначає незаперечну актуальність проведення її різноспрямованих досліджень.

**Мета дослідження** – визначення особливостей таксономічного складу деревних рослин флори селища Вільне Криворізького району Дніпропетровської області України.

**Об'єкт та методи дослідження.** Опрацювання обраної проблематики проводилося з використанням загальноприйнятих, загальноновизнаних загальнонаукових та геоботанічних методів, а саме: аналіз, синтез, порівняння, класифікація, таксонування, геоботанічний опис, спостереження.

**Результати та їх обговорення.** Район дослідження охоплював територію селища Вільне, що розташоване на березі Карачунівського водосховища, водами якого була затоплена стара частина села (радгоспу «Червоний шахтар»). Його площа разом із селищем «Радгоспне» - 4942,7 га. Загальна кількість вулиць становить 43 та 3 провулки завширшки 5 метрів, довжиною від 500м до 1 км. Загальна кількість будинків 1131, з яких 20 багатоповерхових. Сучасне Вільне – це мала батьківщина майже 2500 мешканців. У селищі виробляють та реалізують продукцію рільництва (в середньому 1300-1500 т зерна, 200 т насіння соняшнику), працюють ферми, які спеціалізуються на вирощуванні племмолодняка великої рогатої худоби червоної степової породи та свиней. У селищі наявний сад фруктових дерев, який нажаль протягом останніх років не доглядається, парк у центральній частині села та хвойний ліс, розташований на мальовничому березі р. Інгулець.

Дослідження деревного покриву селища Вільне дозволили зареєструвати 35 видів рослин, що є представниками 19 родів та 10 родин. Значно переважають у кількісному відношенні представники родини Розові (*Rosaceae*), які налічують 11 видів (31,32% від загальної кількості деревних видів) (яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), яблуня рання (*Malus praecox* (Pall.) Borkh.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), черешня звичайна (*Cerasus avium* (L.) Moench.), вишня звичайна (*Cerasus vulgaris* Mill.), алича (слива) розлога (*Prunus divaricata* Ledeb.), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.), слива домашня (*Prunus domestica* L.), мигдаль звичайний (*Amygdalus communis* L.)). 4 види (11,42%) належать до родини Маслинові (*Oleaceae*), 4 види (11,42%) – до родини Березові (*Betulaceae*), 4 види (11,42%) – до родини Вербові (*Salicaceae*), 3 види (8,57%) – до родини Соснові (*Pinaceae*). 2 видами (кожна відповідно по 5,71%



таксономічного спектру дерев селища) наведені родини Букові (*Fagaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Липові (*Tiliaceae*), Кленові (*Aceraceae*). Родина Горіхові (*Juglandaceae*) представлена 1 видом (2,85%) (таблиця 1).

Таблиця 1

Таксономічний спектр деревної флори селища Вільне

№	Родини	Кількість			
		видів		родів	
		абс.	%	абс.	%
1	Rosaceae	11	31,42	4	21,05
2	Oleaceae	4	11,42	2	10,52
3	Betulaceae	4	11,42	3	15,78
4	Salicaceae	4	11,42	2	10,52
5	Pinaceae	3	8,57	2	10,52
6	Fagaceae	2	5,71	1	5,26
7	Fabaceae	2	5,71	2	10,52
8	Tiliaceae	2	5,71	1	5,26
9	Aceraceae	2	5,71	1	5,26
10	Juglandaceae	1	2,85	1	5,26
Усього		35	100,00	19	100,00

Більшість видів зареєстрованих дерев (32 види, 91,43% від загальної кількості видів), належить до класу Дводольні (*Magnoliopsida*) відділу Покритонасінні (*Magnoliophyta*). 3 види (8,57%) 2 родів (10,52%) – представники класу Соснововидні (*Pinopsia*) відділу Голонасінні (*Pinophyta*).

Оцінка господарського значення дерев флори селища Вільне свідчить, що всі рослини мають корисні властивості, а саме: 31 вид (88,57% від загальної кількості видів) є декоративними рослинами; 24 види (68,57%) – лікарськими, 20 видів (57,14%) – медичні, 19 видів (54,28%) – ефіроолійні, 13 видів (37,14%) – вітамінні, 13 видів (37,14%) – харчові, 10 видів (28,57%) – олійні, 9 видів (25,71%) – кормові, 4 види (11,41%) – дубильні, 3 види (8,57%) – технічні, 3 види (8,57%) – жиролійні, 1 вид (2,85%) – фарбувальні.

**Висновки.** В результаті обстеження території селища Вільне Криворізького району Дніпропетровської області України виявлено 35 видів дерев, що належать до 19 родів та 10 родин. Переважають рослини класу Дводольні відділу Покритонасінні. Оцінка корисних

властивостей визначених видів свідчить про широкі можливості їх багатоцільового застосування у господарській діяльності. Майже повна відсутність системних досліджень, наявного сучасного списку рослинних видів селища обумовлює нагальну потребу подальших деталізованих та різноспрямованих досліджень флори з метою систематизації та охорони рослин та їхніх угруповань та використання отриманих даних для адміністративного планування заходів її оптимізації та збереження різноманіття.

## ТИПИ АНТРОПОГЕННИХ ЕКОТОПІВ М. КРИВИЙ РІГ

*Л.Г. Коваленко*

*аспірант кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Антропогенне та техногенне навантаження на флору у різних частинах Земної кулі призводить до її трансформації, яка виявляється у зникненні окремих таксонів рослин, звуженні, розриванні ареалів, заміні аборигенних видів на адвентивні, поширенні синантропних рослин та витісненні корінної рослинності [4].

Антропогенна трансформація флори, фауни, ґрунтів, підстилаючої їх гірської породи та рельєфу призводить до перетворення типових природних ландшафтів на антропогенні, які хоча і створені людиною, проте існують і розвиваються за законами природи і є генетичними рядами природних ландшафтів [3].

Одним з найбільш змінених ландшафтів з докорінно перебудованою структурою є селітебні. Дослідження селітебних комплексів стосуються як ландшафтного компоненту, так і флористично-фауністичного [1, 2, 3]. Вивчення флори території України були ініційовані Бурдою Р.І. (Донецький басейн) і реалізувалися в дисертаційних роботах по флорі міст різних ботаніко-географічних регіонів. На сьогодні складені списки урбанофлор багатьох міст України, виявлено низку особливостей у їх формуванні [1, 2, 3, 4]. Однак нерозв'язаною залишається проблема визначення можливостей самовідновлення рослинних угруповань в різних типах селітебних комплексів.

**Метою** дослідження є обґрунтування критеріїв та виділення антропогенних типів місцевиростань в межах території м. Кривий Ріг.

**Результати та обговорення.** Криворіжжя – унікальний регіон, розташований у межах степової зони та двох ландшафтних підзон – північної та середньої. Домінуючим типом рослинності є степова із двома підтипами: різнотравно-типчаково-ковилові степи в північно-степовій частині Кривого Рогу та типчаково-ковилові степи в середньо-степовій. В результаті активної господарської діяльності людини з другої половини XIX і до початку XXI ст. натуральні степові ландшафти Кривбасу докорінно змінені переважно промисловими і селітебними. Детальне дослідження ландшафтів Криворіжжя дозволило виділити, за основними фізико-географічними умовами, а також за ступенем антропогенного впливу на них, такі класи ландшафтів із типами антропогенних місцевиростань: техногенні, лісогосподарські, сільськогосподарські, селітебні, напівприродні та рекреаційні селітебні, дорожні, витоптані (переуцільнені), водогосподарські [1, 2]. Провідними, як у формуванні ландшафтів, так і характеристики стану довкілля та збереженні біорізноманніття є структура та стан рослинних угруповань.

Спираючись на класифікацію антропогенних екоотів Протопопової В.В., яка враховує силу та характер навантаження, а також уже названих ландшафтних досліджень регіону, ми виділили у межах міста основні типи антропогенних місцевиростань, що різняться за основними екологічними факторами: кліматичними, едафічними та орографічними і розподілили їх за ступенем впливу й приблизною площею, яку вони становлять на території Криворіжжя (табл. 1).

У межах кожного з цих типів ми заклали загалом 48 пробних площ, на яких за загальноприйнятими методиками проводяться дослідження ґрунтових насінневих банків та вегетуючої рослинності із побудовою порівняльних еколого-таксономічних спектрів. Їх аналіз дасть змогу обґрунтувати різницю самовідновлення видів на ділянках по мірі зміни ступеню антропогенного тиску на територію.

## Типи антропогенних місцевиростань у межах території м. Кривий Ріг

Класифікація антропогенних екотопів (за Протопоповою В.В.)	Клас ландшафтів із типом антропогенних місцевиростань	Тип антропогенного впливу	Приблизний % площі Кривоїріжжя	Розташування пробних площ у межах класу
1) Техногенні та повністю трансформовані	Техногенні	Різноманітний	До 80%	Навколо великих промислових підприємств
2) Оброблювані землі	Сільсько-господарські	Постійний сильний, але одноманітний і ритмічний	5%	Оброблювані поля
3) Екотопи населених пунктів: - рудеральні - спортивні майданчики, стадіони - сквери, парки, створені штучними насадженнями	Селітебні Витоптані Напівприродні	Великий, постійний і безсистемний Сильний і постійний Помірний	15% 1% 1%	Газони прибудинкових територій Стадіони Парки
4) Лісо-насадження захисного значення і лісополоси	Лісо-господарські	Визначальний при створенні, далі зменшується	2-3%	Штучні лісонасадження
5) Придорожні насипи автомагістралей	Дорожні	Постійний, визначальний при створенні, далі зменшується	2%	Укоси автодоріг
6) Насипи по берегам каналів, ставків	Водні	Одноразовий кардинальний вплив при створенні	2-3%	Берега ставків

**Висновки.** Таким чином, нами виділено, переважаючи за площею, типи антропогенних місцевиростань Кривого Рогу. Дослідження рослинних угруповань, а саме вегетуючого і латентного комплексів доповнить і розширить уявлення про самовідновлення рослинності у різних типах антропогенних місцевиростань Кривого Рогу.

**Список використаної літератури.**

1. Денисик Г.І. Сингенез рослинного покриву в ландшафтах зон техногенезу / Г.І. Денисик, С.В. Ярков, В.Л. Казаков. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2012. – 240 с.
2. Казаков В.Л. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга / Казаков В.Л., Каланіченко О.О., Коцюрuba В.В., Остапчук І.О., Паранько І.С., Савосько В.М., Шипунова В.О., Ярков С.В. – Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. – 263 с.
3. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты / Ф.Н.Мильков. – М.: Мысль, 1978. – 88 с.
4. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития/ В.В.Протопопова. – Киев: Наук. думка, 1991. – 204 с.

## **ВИДИ *PINOPSIDA* ШИРОКІВСЬКОГО ЛІСУ**

***О.А.Макаревич***

*студентка природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Сосновий ліс - це постійне місце існування різноманітних тварин. Взаємне пристосування рослин і тварин, що склалося впродовж еволюції, формування різних ланцюгів живлення у певних екологічних умовах визначає не лише відповідний склад рослинності лісових насаджень, а й склад популяцій фауни. Однак види *Pinopsida* все більше зазнають техногенного впливу, знижується їх чисельність, тому необхідно досліджувати їх стан для подальшого збереження.

**Мета роботи.** Визначення таксономічного складу *Pinopsida* Широківського лісу.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом дослідження є види *Pinopsida* Широківського лісу. При дослідженні використовувалися наступні методи: маршрутний метод, метод пробних ділянок, порівняльний метод, метод опису.

**Результати та їх обговорення.** На території Широківського лісу поширені три види *Pinopsida*: *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra*

*J.F. Arnold subsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Для дослідження було відібрано 3 ділянки. 1 ділянка – на узбіччі лісу східної частини; 2 ділянка – всередині лісу; 3 ділянка – на узбіччі лісу південної частини. На 1 ділянці кількість дерев *Pinus sylvestris* L. становить 21, висотою 25-26 м, середній діаметр стовбура дерева на висоті 1,3 м становить 59,5 см. Вік дерев - 55 років. Повнота насаджень: 0,7 - 0,5. Якісний стан дерев - задовільний.

На 2 ділянці – 20 дерев *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* висотою 25 м з середнім діаметром стовбура на висоті 1,3 м - 63,5 см. Вік дерев - 55 років. Повнота насаджень: 0,7 - 0,5. Якісний стан дерев - задовільний. На 3 ділянці – 21 дерево *Pseudotsuga menziesii* - висотою 26 м, середній діаметр стовбура дерева на висоті 1,3 м становить 50 см. Вік дерева - 15 років. Повнота насаджень: 0,7 - 0,5. Якісний стан дерева - задовільний. Відстань від пробних ділянок всередині лісу до сторожової вежі лісу становить 150 м, від пробних ділянок на узбіччі лісу – 240 м.

**Висновки.** Результати досліджень свідчать про те, що в умовах супіщаних ґрунтів околиць смт. Широке виявлені види *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. мають задовільний стан.

**Список використаної літератури.**

1. Воронов А.Г. Геоботаника / А.Г.Воронов. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
2. Липа О.Л. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин / О.Л.Липа, І.А. Добровольський. - К.: Вища шк., 1975. - С.241-256.
3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

**АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОРУДНОГО  
КОМПЛЕКСУ НА ДЕРЕВНІ ВИДИ РОСЛИН**

**Ю. А. Малайчук<sup>1</sup>, Д. М. Мариновська<sup>1</sup>, І.О. Комарова<sup>2</sup>**

*1- студенти природничого факультету*

*2- асистент кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Останнім часом в індустріальних регіонах України під впливом цілої низки факторів відбувається стрімке і подекуди незворотне погіршення екологічної ситуації. Важливим центром

гірничо-металургійної промисловості країни є м. Кривий Ріг основою містобудівного комплексу якого є гірничо-видобувна промисловість, що базується на одному з найбільших в світі родовищ. Металургійні та гірничо-видобувні підприємства галузей в значній мірі трансформують ландшафт. Так, відвали розкривних і пустих порід займають до 50% їх загальної території.

**Мета роботи** – описати вплив підприємств гірничо-металургійного комплексу на деревні види рослин.

**Результати та їх обговорення.** В процесі діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу постійно збільшується рівень газо- і пилоподібних забруднень атмосферного повітря та ґрунту [3]. У викидах цих підприємств важкі метали є одними з найнебезпечніших поллютантів. Зокрема, середньомісячні концентрації шкідливих речовин в атмосфері міста перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) за пилом у 2,7 рази, за двооксидом азоту – у 2,5 рази, за фенолом – у 2 рази, за аміаком – у 4 рази, за формальдегідом – у 3,8 рази. Загальні викиди забруднюючих речовин в атмосферу міста становлять близько 600 тис. т, серед яких 490,5 тис. т припадає на долю газоподібних речовин та 86,6 тис. т пилу [1; 6]. Близько 7 % валових викидів складають відпрацьовані гази автомобільного транспорту.

Чисельні дослідження підтверджують, що важкі метали серед хімічних елементів є найбільш токсичними [6; 4]. Так, присутність їх навіть у незначних концентраціях дозволяє з'ясувати екологічні особливості функціонування фізіологічних процесів, а високі концентрації помітно знижують продуктивність рослин, негативно впливають на природно сформовані фітоценози, знижуючи екологічну, економічну і естетичну цінність рослинного покриву [5].

Аерозолі сполук важких металів проникають в рослинний організм через продири листків. Це обумовлюється тим, що діаметр отворів продири складає 5-30 мкм, а розміри аерозолів техногенного походження можуть бути менші, ніж 1 мкм. Так, вміст важких металів в асиміляційних органах деревних рослин на територіях підприємств чорної та кольорової металургії перевищує в десятки, а інколи і в сотні разів їх рівень на фонових моніторингових ділянках [5]. Водночас дослідженнями Моргуна Є.М., Ушачової Т.І. з вивчення акумуляції та перерозподілу в системі «ґрунт-рослина» кадмію, свинцю та купруму встановлено, що в умовах біосферного

заповідника «Асканія-Нова» відмічається диференційований розподіл вищезгаданих металів в різних частинах деревних рослин (*Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L. та *Acer platanoides* L.) – концентрація металів зростає у вегетативних органах і зменшується у генеративних, про що свідчать аутоекологічні особливості досліджених видів [7].

В умовах промайданчику Донецького металургійного заводу Кондратюком Є.М. встановлено, що вміст іонів феруму в листках *Populus bolleana* за абсолютними значеннями більший, ніж у інших видів, це свідчить про високу акумулюючу здатність елементу [2]. В результаті вивчення перерозподілу Cd, Sr и Fe різними органами *P. balsamifera*, які зростають в санітарно-захисних насадженнях Стерлітамакського промислового центру, Гініятулліним Р.Х. і Кулагіним О.Ю. виявлено максимальне накопичення феруму в листках та однорічних пагонах нижньої частини крони [2]. Дослідженнями Кулагіна О.О., Шагієвої Ю.А. з акумуляції феруму листками *Salix alba* L. та *P. alba*, зростаючих в умовах автотранспортного забруднення, визначено, що за період вегетації (з травня по серпень) його накопичення у *S. alba* збільшувалось в 12 разів, в той час як у *P. alba* – в 1,6 рази [2].

За даними оцінки стану деревної рослинності м. Запоріжжя, в зоні дії комбінату «Дніпроспецсталь» Дубовою О.В. і Фендюр Л.М. встановлено, що за шкалою Красинського М.П. лише 42% рослин *P. bolleana* відносяться до першої (послабленої) категорії стану, в той час як *P. simonii* і *P. nigra* – понад 70 % [7].

**Висновки.** Наведений стислий аналіз літератури свідчить, що спектр питань, присвячених дослідженню стійкості рослин в зонах дії промислових комбінатів широкий та з роками не звужується. Тому одним з головних шляхів розв'язання виявлених екологічних проблем є встановлення стійких до забруднення довкілля деревних видів з подальшим використанням їх в озелененні урбоєкосистем.

#### **Список використаної літератури.**

1. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. - Минск: Наука и техника, 1979. - 214 с.
2. Большаков, В.А. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами / В.А. Большаков, Н.Я. Гальпер, Г.А. Клименко [и др.]. - М.: Гидрометеиздат, 1978. – 49-52 с.
3. Бортиц С. Влияние загрязнения воздуха на растительность / Бортиц С., Десслер Х.-Г., Эндерляйн Х. - Л.: Лесная



промышленность, 1981. - 181 с.

4. Головин, А.Н. Оценка ущерба окружающей среды от загрязнения токсичными металлами / А.Н. Головин [и др.]; под. ред. Э.К. Буренкова, М.В. Кочеткова, В.И. Морозова. - М.: ИМГРЭ, 2000. - 134 с.
5. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. - Киев, 1978. - 246 с.
6. Карасев В.Н. Физиология растений: учебное пособие. — Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 263-264 с.
7. Черненко Т.В. Реакция растительности на промышленное загрязнение: монография / Т.В. Черненко. - М.: Наука, 2002. - 191 с.

## **ДО ВИВЧЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЕДАФІЧНИХ УМОВ РОЗВИТКУ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПРИШКІЛЬНИХ СТАДІОНІВ КРИВОГО РОГУ**

*С.О. Марченко*

*асистент кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** В умовах урбоекосистем рослинний та ґрунтовий покрив формується під дією індустріальних чинників. Рекреаційні ландшафти утворюються як наслідок антропогенного перетворення ґрунтового покриву під час створення міських екосистем з неоднорідними едафічними умовами, які впливають на формування спонтанного компоненту рослинного покриву рекреаційних ділянок, а відповідно і на диференціацію рослинності. Едафічні умови відіграють одну з повідних ролей для розвитку рослинного покриву. Дослідженням ґрунтового та рослинного покриву регіону присвячені роботи ряду вчених [3, 5, 6]. Едафічні умови розвитку рослинного покриву рекреаційних ділянок потребують більш детального вивчення.

**Мета роботи.** Метою роботи є виявлення едафічних умов розвитку рослинних угруповань пришкільних стадіонів м. Кривого Рогу.

**Об'єкт та методи дослідження.** Наше дослідження проводилось на 3 ключових ділянках, які відрізняються між собою географічним розташуванням, рельєфом, умовами зволоження та ґрунтовим покривом.

Під час дослідження було зроблено та опрацьовано близько 300 повних геоботанічних описів та закладено 3 розрізи які приурочені до контурів геоботанічних досліджень. Виділення фітоценозів, флористична структура угруповань, виявлення вмісту гумусу в ґрунті визначені згідно загальноприйнятих методик [1, 2, 4]. Запаси гумусу розраховані з урахуванням вмісту гумусу, щільності ґрунту та його кам'янистості.

**Результати та їх обговорення.** Рекреаційні ділянки оздоровчого призначення розташовуються на півдні міста стадіон ЗОШ №102, півночі – стадіон ЗОШ №116, в районі з низьким рівнем забруднення – стадіон ЗОШ №33.

Ділянка, яка розташована в районі маловисотної забудови на стадіоні ЗОШ № 102 характеризується трав'янистим покривом утвореним *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Convolvulus arvensis* L., *Lolium perenne*, *Trifolium pratense* L., *Plantago major* L., *Poligonum aviculare* L., *Elytrigia repens* L., *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg. тощо. Загальне проективне покриття якого складає 35-50%. Ґрунтовий покрив представлений ристоземом на урбаноземі.

На північній ділянці в районі багатоповерхової забудови (стадіон ЗОШ № 116) трав'янистий покрив має загальне проективне покриття 50-70%, сформований видами – *Elytrigia repens* L., *Lolium perenne* L., *Poligonum aviculare* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Ambrosia artemisifolia* L. *Plantago lanceolata* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Trifolium repens* L., *Echium vulgare* L., *Hordeum leporium* Link., *Melilotus officinalis* L. *Erigeron canadensis* L., тощо. Едафічні умови формує ристозем малопотужний на палевих суглинках зі слабкими ознаками солонцювання.

Третя ділянка розташована в районі багатоповерхової забудови на стадіоні ЗОШ № 33 має трав'янистий покрив з загальним проективним покриттям 30-50%, представлений видами - *Poligonum aviculare* L., *Elytrigia repens* L., *Lolium perenne* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Malva neglecta* Wallr., *Artemisia austriaca* Jacq. L., *Bromus tectorum* L., *Potentilla argentea* L., *Achillea submellifolium* Klokov et Krejtzka, *Convolvulus arvensis* L. тощо. Ґрунтовий покрив утворений ристоземом на урбаноземі.

Едафічні умови розвитку рослинності пришкольних стадіонів відзначаються примітивними насипними ґрунтами (табл.1).

Таблиця 1

Диференціація едафічних умов розвитку трав'яної рослинності прищільних стадіонів

Генетичний горизонт	Потужність (см)	Вміст гумусу %	Запаси гумусу т/га
стад.ЗОШ№102			
H <sub>ag</sub>	0-15	4,07	85,47
H <sub>rag</sub>	15-22	1,6	38,08
D	від 22 і глибше	-	-
стад.ЗОШ№116			
H	0-10	5,52	77,28
	10-20	3,14	43,96
HP	30-40	1,66	23,24
P	30-40	0,25	3,50
стад. ЗОШ №33			
H <sub>ag</sub>	0-10	2,6	36,40
HP	10-20	0,91	12,74
U	20-30	1,01	14,14
	30-40	1,11	15,54

Найбільший запас гумусу 77,28 т/га на стадіоні ЗОШ № 116, а найменший – на стадіоні ЗОШ № 33. В ґрунтовому покриві стадіону ЗОШ № 102 відмічається наявність різноманітних домішок техногенного походження, штучно привнесених. На стадіонах (крім стадіону ЗОШ № 116) чітко прослідковується скелетність горизонтів.

**Висновки.** Найголовнішими чинниками диференціації рослинності є урбаністична трансформація ґрунтів, що характеризується неоднорідними едафічними умовами, які викликають спонтанне заростання трав'янистим рослинним покривом рекреаційних ділянок. Ґрунтовий покрив на рекреаційних ділянках утворений ристоземами з різним ступенем диференціації горизонтів, які утворені на скальпованих зональних ґрунтах.

#### **Список використаної літератури**

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 388 с.
2. Быков Б.А. Геоботаника / Б.А. Быков. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.

3. Кучеревський В.В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я / В.В. Кучеревський. – Д.: Проспект, 2004. – 292 с.
4. Орлов Д.С.. Практикум по біохимии гумуса / Д.С. Орлов, Л.А. Гришина, Н.Л. Ерошичева. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 159 с.
5. Сметана М.Г. Синтаксономія степової та рудеральної рослинності Криворіжжя / М.Г. Сметана. — Кривий Ріг “І. В. І.”, 2002. – 132 с.
6. Сметана О.М. Біогеноценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу / О.М. Сметана., В.В. Перерва. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. – 247 с.

## АДАПТАЦІЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ НЕГАТИВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ

*В.І. Марчик<sup>1</sup>, В.В. Шутько<sup>2</sup>*

*1 – кандидат біологічних наук, доцент  
Криворізький державний педагогічний університет*

*2 – кандидат педагогічних наук, доцент  
Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Залежність здоров'я від факторів зовнішнього середовища є одним із основних аспектів проблеми здоров'я людей на популяційному рівні. Екологічний стан сьогодення характерний тим, що обсяг допустимої дії людства на біосферу вже перебільшено у 8-10 разів. Лише в одному Кривому Розі від стаціонарних джерел щорічно викидається в повітря десята частина всіх забруднюючих речовин в Україні. Актуальність вивчення негативного екологічного впливу на гармонійний розвиток дітей, підлітків та молоді на сучасному етапі розвитку суспільства далі все більше буде набувати вагомого статусу.

**Метою** роботи стало визначення рівня адаптаційного потенціалу школярів 1-3 класів в умовах негативного екологічного впливу, а саме у місті Кривому Розі.

**Об'єкт та методи дослідження.** В роботі використовувалась, запропонована українськими гігієністами, методика визначення рівня адаптаційно-резервних можливостей учнів. В дослідженні, якому прийняли участь 187 дітей у віці 7-10 років, виявлено напруження механізмів адаптації, що відповідає донозологічному стану [1]. В іншому дослідженні, в якому було проведено порівняльний аналіз особливостей формування адаптації школярів молодших класів загальноосвітніх навчальних закладів у період навчання в 1-2 класах,

встановлено, що у більшості дітей рівень адаптації є задовільним [3].

В дослідженні використані показники серцево-судинної системи (частота серцевих скорочень, систолічний і діастолічний тиск у стані спокою) та антропометричних вимірювань (маса і довжина тіла) школярів 1 класу (79 осіб), 2 класу (171 особа), 3 класу (67 осіб) криворізьких загальноосвітніх шкіл.

Рівні адаптаційного потенціалу (АП) за формулою Баєвського, що була модифікована Л. В. Квашніною і співавтором спеціально для організму дітей 6-9 років, визначали за показником індексу функціональних змін (ІФЗ) [2, с. 28].

$$\text{ІФЗ} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{сис.тиск} + 0,008 \times \text{діас.тиск} + 0,014 \times \text{вік} + 0,009 \times \text{маса} - 0,009 \times \text{зріст} - 0,27,$$

де: ІФЗ менше 1,89 – задовільний рівень АП, 1,90-2,14 – напружений, 2,15-2,41 – незадовільний, більше 2,42 – зрив адаптації.

Отримані результати за ознакою класу навчання сформовані у три групи. Для визначення рівня адаптаційного потенціалу розраховували середній показник ІФЗ в групах.

**Результати та їх обговорення.** Основними засадами державної екологічної політики України передбачено зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами на період до 2020 року на 25% від базового рівня 2010 року, що є одним із ключових завдань в досягненні її стратегічних цілей. За даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області за 2015 рік у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря по Дніпропетровській області (723,9 тис. тонн) викиди в повітря по місту Кривий Ріг склали 45% (327,032 тис. тонн). Отже, екологічну характеристику міста Кривого Рогу, відповідно офіційним даним, можна вважати несприятливою.

Як видно з рис. 1 показник ІФР школярів 1 класу є більшим за значенням, ніж відповідний показник в інших групах і відповідає незадовільному рівню адаптаційного потенціалу. Середній показники ІФР школярів 2 класу є меншим, ніж школярів 1 класу і визначає рівень адаптаційного потенціалу за класифікацією як напружений. Найменший середній показник ІФР, що відповідає задовільному рівню адаптації, зафіксовано у школярів 3 класу.

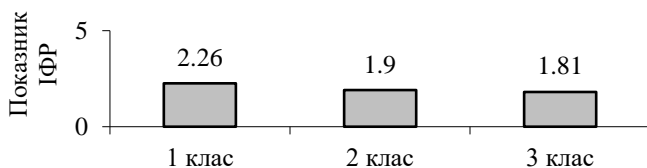


Рис.1. Середній показник індексу функціональних змін молодших школярів м. Кривого Рогу за модифікованою формулою Баєвського.

**Висновки.** В дослідженні адаптації молодших школярів в умовах негативного екологічного впливу за модифікованою формулою Баєвського, пристосованою для учнів початкової школи встановлено, що стан адаптаційного потенціалу школярів 1 класу відповідає незадовільному рівню, школярів 2 класу – напруженому рівню і школярів 3 класу – задовільному. Виявлена позитивна динаміка зростання адаптаційних можливостей школярів молодших класів від першого до третього класу.

**Список використаної літератури.**

1. Andrieieva O. V. Approach to evaluating health level and adaptation possibilities in schoolchildren / O. V. Andrieieva, O. M. Sainchuk // Pedagogy, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2014. – №. 2. – С. 3-9.
2. Квашніна Л. В. Своєчасна діагностика здоров'я дітей: оцінка адаптаційних можливостей / Л. В. Квашніна, Ю. А. Маковкіна // Мистецтво лікування. – 2005. – №10. – С. 28-30.
3. Москвяк Н. В. Формування адаптації школярів молодших класів на сучасному етапі / Н. В. Москвяк // Медичні перспективи. – 2009. – №.14 – С. 116-121.

**ДО БІОЕКОЛОГІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСЛИН ПО  
ВІДНОШЕННЮ ДО ЗВОЛОЖЕННЯ «ПАРКУ СЛАВИ» М.  
ЖОВТІ ВОДИ**

**А. Немічева<sup>1</sup>, С.О. Марченко<sup>2</sup>**

*1 - студентка природничого факультету*

*2 - асистент кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Рослинні організми не можуть існувати без води. Всі біохімічні процеси у рослинному організмі відбуваються у водному

середовищі. Більшу частину маси рослин складає вода. Однак обводненість рослин неоднакова. Різні шляхи регуляції водного обміну дають змогу рослинам заселяти різні за екологічними умовами ділянки суші. Різноманітність пристосувань лежить в основі поширення рослин по поверхні планети, де дефіцит вологи є однією з головних проблем екологічних адаптацій [3].

**Мета роботи** – дати екологічну характеристику рослинам парку «Слави» міста Жовті Води по відношенню до зволоження.

**Об’єкт та методи дослідження.** Об’єктом нашого дослідження є рослинний покрив парку «Слави». Під час дослідження використовували такі методи як опис, узагальнення, аналіз, геоботанічний, пробних ділянок.

**Результати та обговорення.** Місто Жовті Води розташовано на заході Дніпропетровської області на межі з Кіровоградською областю. Через місто протікає річка Жовта. Парк Слави знаходиться в центрі міста. За геоботанічним районуванням місто знаходиться у смузі різнотравно-типчачово-ковилового степу, що здебільшого і зумовлює особливості видового складу рослинного покриву парку «Слави».

В ході дослідження було визначено 81 вид рослин, що належать до 67 родів та 20 родин. Найпоширенішими є представники родин *Asteraceae* (28 видів), *Poaceae* (13 видів), *Fabaceae* (6 видів), *Apiaceae* (4 види), *Lamiaceae* (4 види), *Brassicaceae* (3 види), *Plantaginaceae* (3 види), *Rosaceae* (3 види), *Scrophulariaceae* (3 види), *Boraginaceae* (2 види), *Caryophyllaceae* (2 види), *Ranunculaceae* (2 види), *Asparagaceae* (1 вид), *Convolvulaceae* (1 вид) та інші. За відношенням до зволоження у рослинному покриві переважають мезоксерофіти 39,5% (*Ambrosia artemisifolia* L., *Lolium perenne* L., *Cichorium intybus* L.), ксеромезофіти 30,9% (*Plantago lanceolata* L., *Artemisia austriaca* Jacq. L., *Erigeron canadensis* L.) та мезофіти 16,0% (*Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Medicago lupulina* L., *Poligonum aviculare* L. тощо) (табл.1) [1, 2].

Таблиця 1

Екологічний спектр рослинних угруповань за водним режимом

Екологічна група	участь, %
Ксерофіти	6,2
Мезоксерофіти	39,5
Ксеромезофіти	30,9
Мезофіти	16,0
Гігромезофіти	4,9
Мезогігрофіти	2,5

**Висновки.** Основу екологічного спектру рослинних угруповань за водним режимом становлять мезоксерофіти. Найпоширенішими представниками рослинного покриву парку є трав'янисті рослини такі як: *Plantago major L.*, *Taraxacum serotinum (Waldst. et Kit.) Poir.*, *Lolium perenne L.*, *Polygonum aviculare L.*, *Ambrosia artemisifolia L.*, *Dactylis glomerata L.*, *Trifolium repens L.*, *Trifolium pratense L.*, *Sonchus arvensis L.*, *Artemisia austriaca Jacq. L.*, *Galium aparine L.*, *Cichorium intybus L.*, *Achillea submellifolium Klokov et Krejtzka* тощо.

**Список використаної літератури.**

1. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та запорізької областей / В.В. Тарасов. – Дніпропетровськ: Видавництво ДНУ, 2005. — 276 с.
2. Доброчаева Д.Н.. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук.думка, 1987. – 548 с.
3. Лаптев О.О. Екологія рослин з основами біогеоценології / О.О. Лаптев. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 144 с.

**ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ НА  
ГРУНТОУТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН**

*А.А. Нікола<sup>1</sup>, Д.Д. Заворотній<sup>2</sup>*

*1- викладач біології та екології, викладач вищої категорії*

*Український політехнічний технікум*

*2 - студент Українського політехнічного технікуму*

**Вступ.** Про те, що дощові черв'яки покращують якість ґрунту, було відомо ще в давні часи. Але питання про роль дощових черв'яків, як тварин ґрунтоутворювачів до сих пір є актуальним. Важливе значення дощових черв'яків для процесу ґрунтоутворення не викликає сумнівів у фахівців, але ці відомості ще недостатньо вивчені серед ґрунтознавців, не кажучи про широкі маси осіб, пов'язаних із землеробством, садівництвом і лісництвом [1].

**Мета роботи** – сформувані поняття про ґрунти, ґрунтоутворення. Визначити фактори, які формують ґрунти, впливають на їх родючість. Виявити вплив дощових черв'яків на формування, властивості ґрунтів, розвиток рослин.

**Об'єктом дослідження** є роль дощових черв'яків в процесі ґрунтоутворення та розвитку рослин.



### ***Методи дослідження:***

- пошуковий метод використано для знаходження потрібної інформації з теми;
- метод класифікації та типологізації для характеристики джерел;
- структурно-типологічний метод для структурування роботи за розділами;
- метод порівняння використано для порівняння результатів дослідів [3].

Для дослідження впливу життєдіяльності дощових черв'яків, провели дослід.

**Дослід 1.** Прямокутні ящики засипали землею, збагаченою перегноем та опалим листям. На поверхню землі кожного другого ящику випустили дощових черв'яків. В ящики з дощовими черв'яками і без них посадили квасолю, пшеницю, цибулю. Систематично спостерігали за появою копролітів та за ростом і розвитком рослин. Порівняли результати дослідів і зробили висновок:

Діяльність дощових черв'яків додає ґрунту зернистої структури завдяки копролітам. Черви найкращім чином готують ґрунт до проростання рослин: вони розпушують його так, що не залишається грудочки крупніше, ніж вони можуть проковтнути, полегшують проникнення в ґрунт води і повітря. Затягуючи листя у свої нори, вони подрібнюють їх, частково перетравлюють і змішують з земляними екскрементами. Рівномірно перемішуючи ґрунт і рослинні залишки, вони готують родючу суміш. Коріння рослин вільно просуваються в ґрунті по ходах дощових черв'яків, знаходячи в них багатий поживний гумус [3]. В ящиках, де присутні дощові черв'яки рослини швидше сходять, краще розвиваються. Там де вони відсутні, схожість рослин низька.

**Дослід 2.** Процес перемішування ґрунту дощовими черв'яками ми простежили, провівши нескладний, але показовий дослід. У посудину з плоскою скляною стінкою – акваріум помістили шар дрібного світлого ґрунту, а зверху такий же обсяг просіяного через сито темного ґрунту, багатого перегноем. У посудину запустили 6 черв'яків і створили умови їх нормальної життєдіяльності. Через 17 днів шар світлого ґрунту виявляється пронизаним до дна ходами черв'яків, причому значна частина їх була заповнена копролітами темного кольору, а ще через 35 днів весь ґрунт в посудині повністю перемішаний. При цьому загальний обсяг ґрунту збільшився (це

пояснюється збільшенням сквапності внаслідок виникнення ходів черв'яків з проміжків між структурними одиницями) Звичайно, у природі цей процес іде з набагато меншою швидкістю. Викладені вище дані пояснюють, чому межа між темним шаром ґрунту, що містить гумус, і такими, що підлягають, більш світлими шарами в природі ніколи не буває різкою, а завжди розмита і невиразна.

**Дослід 3.** В одній половині акваріуму була насипана земля, а в іншій – крупний гравій, не прохідний для хробаків. У землі містилися дощові черв'яки, яким давалася їжа, і в ній підтримувалася необхідна вологість. Після певного часу фаянсові платівки опинилися глибоко під поверхнею ґрунту, а в частині посудини, яка була недоступною для хробаків, вони залишилися в попередньому положенні на поверхні. Завдяки діяльності черв'яків великі предмети, камені поступово занурюються вглиб землі, а дрібні осколки каменів поступово перетираються в їх кишечнику до піску. Археологи мають бути вдячні дощовим черв'якам за збереження стародавніх предметів. Адже монети, золоті прикраси, кам'яні знаряддя і т.д., потрапляючи на поверхню землі, протягом багатьох років надійно зберігаються під екскрементами черв'яків [3].

**Дослід 4.** Щоб з'ясувати, яку їжу, крім листя і землі можуть їсти хробаки, ми закріплювали шматочки вареного і сирого м'яса на поверхні землі в горщику і спостерігали, як щонаочі черв'яки шарпали м'ясо, і велика частина шматочків виявлялася з'їдена. Ми спостерігали як напівзгниле або свіже листя затягають хробаки через отвори норок на глибину 6-10 сантиметрів і там їх поїдають. Ми з'ясували, яким чином хробаки захоплюють харчові об'єкти.

**Висновки.** Дощові черв'яки відіграють важливу роль у створенні ґрунтів всього світу, які є передумовою для виникнення пишної рослинності, а отже харчовою базою для всіх наземних тварин і людини. Враховуючи, що чисельність дощових черв'яків скорочується через непомірне вживання добрив і пестицидів, вирубки дерев і чагарників, будуть робитись спроби поселення і акліматизації черв'яків різних видів у ті місцевості, де їх недостатньо [2].

Ця робота спонукає до розробки методів корисного використання цих тварин у землеробстві, а також в утилізації органічних відходів господарства. Сподіваємося, що ця робота буде цікава як для студентів вищих навчальних закладів, так і для викладачів біології, екології.

### **Список використаної літератури.**

1. Атлавините О.П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородные почвы / О.П. Атлавините. – Вильнюс: Москлас, 1975. – 201 с.
2. Дерій С.І. Екологія / С.І. Дерій. – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. – С.159-163.
3. Жуков О.В. Біологічне розмаїття України. Дніпропетровська область. Дошові черв'яки / О.В.Жуков. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпр. нац. ун-ту, 2007. – 372 с.

## **ІНДИКАТОРНІ ГРУПИ ЕПФІТНИХ ЛИШАЙНИКІВ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ КРИВОРІЗЖЯ**

***І.І. Печенюк<sup>1</sup>, Е.О. Євтушенко<sup>2</sup>***

*1- студентка природничого факультету*

*2 - кандидат біологічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Лишайники чутливі до цілого комплексу забруднюючих речовин [1, 3]. Так, на лишайники згубно діють речовини, які збільшують кислотність середовища, такі як діоксид сірки, фториди, хлориди, оксиди азоту. Зовнішнім проявом чутливості лишайників до забруднення є: деградація таломів, зміна видового складу, зменшення проективного покриття. Маючи високу сорбційну здатність, за умови довгострокового впливу низьких концентрацій поллютантів (їхньої активності, кількості радіонуклідів) в атмосферних опадах, лишайники зазнають пошкоджень, що не зникають аж до загибелі їхніх таломів. Це обумовлено тим, що лишайники відновлюють свої клітини повільно і відрізняються вкрай повільним зростанням [1]. Концентрація SO<sub>2</sub>, що дорівнює 0,5 мг/м<sup>3</sup>, згубна для всіх видів лишайників.

В містах на лишайники згубно впливає не тільки оксид сірки, але й інші забруднювачі – оксиди азоту, вуглецю, сполуки фтору тощо. Крім того, в містах сильно змінені мікрокліматичні умови – тут «сухіше», ніж в природних ландшафтах (приблизно на 5%), тепліше (в різних містах на 1 – 3°C), менше світла (в Манчестері, наприклад, всього 1100 сонячних годин з можливих 4500) [3]. Тому дослідження лишайників в межах міста Кривий Ріг є актуальним.

**Мета дослідження.** Встановити видовий склад та індикаторні групи епіфітних лишайників в умовах міста Кривий Ріг.

**Методи дослідження.** Ліхенологічні дослідження проведено в межах таких пробних площ: промплощадки ГЗК, паркові зони, Широківський район, Ботанічний сад, Гурівське лісництво. Для порівняльної характеристики закладено 5 пробних ділянок на території промислових ділянок гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) Кривбасу. Видовий склад було визначено за допомогою визначників [4]. Для виділення зон географічного розподілу використано класифікаційні схеми [2].

**Результати та їх обговорення.** Серед вказаних видів лишайників виділені наступні групи за чутливістю до атмосферного забруднення: середньочутливі (*Caloplaca lobulata*, *Lecanora carpinea*, *Phaeophyscia nigricans*); токситолерантні (*Xanthoria polycarpa*, *Xanthoria parietina*, *Physcia orbicularis*, *Scoliciosporum chlorococcum*). Найвні види лишайників пристосовані до існування в межах помірно й дуже сильно забруднених територій.

Нами запропоновано класифікацію видів лишайників за їх стійкістю до фактору урбанізації, що пропонується для кожної ізотоксичної зони. [1,3]. Виявлені індикаторні види лишайників, можна використати для подальшого моніторингу екологічного стану території.

Результати дослідження дозволяють розрізнити у Кривому Розі та інших містах такі «зони лишайників»: а) лишайникову «пустелю» (центр міста із сильно забрудненим повітрям - лишайники майже відсутні), вміст двооксиду сульфуру складає 0,3 мг/м<sup>3</sup> повітря; б) зону «змагання» (частина міста із помірною забрудненістю повітря - флора лишайників бідна, види характеризуються пониженою життєздатністю), вміст двооксиду сульфуру в межах 0,05 - 0,2 мг/м<sup>3</sup> повітря, на стовбурах дерев присутні види лишайників, що стійкі до забруднювача - ксанторія, фісція тощо; в) «нормальну» зону (периферійні райони міста, де зустрічається багато видів лишайників), вміст двооксиду сульфуру нижче 0,05 мг/м<sup>3</sup> повітря, на стовбурах зустрічаються види лишайників, що переважають у природних угрупованнях.

## Індикаторні види лишайників

Зона забруднення	Кількість лишайників	Індикаторні види
Дуже забруднена	1-4	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> , <i>P. nigricans</i> , <i>Physcia adscendens</i> , <i>P. tenella</i> , <i>Scoliciosporum chlorococcum</i> , <i>Xanthoria parietina</i> , <i>X. Polycarpa</i>
Середньо-забруднена	5-8	<i>Amandinea punctata</i> , <i>Lecanora saligna</i> , <i>L. hagenii</i> , <i>Candelariella vitellina</i> , <i>C. xanthostigma</i> , <i>Melanelia exasperatula</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Physcia stellaris</i> , <i>Parmelina tiliacea</i>
Слабко-забруднена	9-12	<i>Lecanora carpinea</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Evernia prunastri</i> , <i>Melanelia subaurifera</i> , <i>Parmelina tiliacea</i> , <i>Pleurosticta acetabulum</i> ,
Незабруднена	13-29	<i>Hypogymnia tubulosa</i> , <i>Lecania cyrtella</i> , <i>L. naegeli</i> , <i>Melanelia exasperata</i> , <i>Punctelia subrudecta</i> , <i>Pseudevernia furfuracea</i> , <i>Ramalina farinacea</i> , <i>Strangospora pinicola</i> , <i>Tuckermannopsis sepincola</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Vulpicida pinastri</i>

**Висновки.** Лишайники є токсикотолерантними організмами, що накопичують значну кількість забруднювачів у своїй слані, формують виразні угруповання видів, котрі відбивають різні варіації вмісту певних хімічних речовин та елементів. Використання лишайників для біоіндикації та біомоніторингу якості повітряного басейну засновано на їх чутливості до забруднення повітря. Виділені індикаторні види лишайників за їхньою стійкістю до забруднення: середньочутливі (*Caloplaca lobulata*, *Lecanora carpinea*, *Phaeophyscia nigricans*); токситолерантні (*Xanthoria polycarpa*, *Xanthoria parietina*, *Physcia orbicularis*, *Scoliciosporum chlorococcum*).

**Список використаної літератури**

1. Качинська В.В. Біоекологічний аналіз епіфітних лишайників *Physcia* в умовах гірничо-металургійного комплексу Кривбасу / В.В. Качинська // Біологічний вісник МДПУ. – 2015 – Вип. 1, №1. – С.61-68.

2. Кондратюк С. Я. «Географічний аналіз» ліхенофлор та прогрес флористичного аналізу в ліхенології / С. Я. Кондратюк // Укр. ботан. журн. – 1990. – Т. 47 № 2. — С. 88—91.
3. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Я. Кондратюк. – К. : Наук. думка, 2008. – 336 с.
4. Окснер А.М. Флора лишайників України / Альфред Миколайович Окснер. – К: АН УРСР, Ін-т ботаніки, 1956. – Т. 1. – 495 с.

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КАР'ЄРІВ КРИВБАСУ

*Є.В. Поздній<sup>1</sup>, К.М. Мігунова<sup>2</sup>*

*1- асистент кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

*2 - студент природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Промисловий розвиток Криворіжжя став причиною докорінних змін гідрологічної структури території краю. В результаті діяльності людини на території Кривого Рогу виник цілий ряд нових ландшафтних елементів, зокрема природно – техногенні водойми зі специфічним та унікальним поєднанням чинників середовища.

Найбільш поширеним типом природно - техногенних водойм на території Криворізького залізорудного басейну є озера, що утворилися в результаті накопичення атмосферних опадів, талих снігових вод і частково підземних вод на днищах відпрацьованих і закинутих кар'єрів. Дослідження особливостей формування та розвитку специфічних для промислових регіонів водойм природно–техногенного походження мають не системний характер, потребують деталізації, що і визначає актуальність нашого дослідження.

**Мета роботи** полягала в аналізі і оцінці особливостей формування кар'єрів Кривбасу.

**Об'єкт та методи дослідження.** Кар'єри Кривбасу з утвореними в них природно-техногенними водоймами досліджувалися загальнонауковими методами.

**Результати та їх обговорення.** Освоєння запасів залізних руд Криворізького басейну можна умовно поділити на історичні етапи: дореволюційний (1881 – 1917 рр.), довоєнний (1918 – 1941 рр.), післявоєнний (1945 – 1985 рр.), сучасний [1].

Дореволюційний період характеризується видобуванням залізної

руди відкритим способом. При цьому відпрацьовувались поклади багатих залізних руд, які мали глибину залягання 20-30 м. У перші роки гірничих розробок процес видобутку руди був досить примітивним. Розкривні роботи велись за допомогою плугів і кінської тяги. Скельні породи та залізна руда подрібнювались за допомогою ручного бура і підривання свердловин порохом. Починаючи з 1887 року в зв'язку з малопродуктивністю ручної праці при розширенні виробництва поступово відбувається процес механізації гірничих робіт. В цілому в дореволюційний період було створено достатньо потужний за мірками того часу силовий та ремонтний комплекси.

Основним способом видобутку руди в дореволюційний період були відкриті розробки (60 – 62% від загального видобутку). Основна причина – неглибоке залягання залізрудних порід та відносна дешевизна такого способу ведення гірничих розробок [2].

В період громадянської війни число діючих кар'єрів та шахт скоротилося, що привело до затоплення більшості з них.

Довоєнний період на початковому етапі характеризується домінуванням відкритих способів видобутку залізної руди (відновні роботи, гостра потреба держави в залізі). Але поступово відпрацювання багатих руд біля поверхні, зростання витрат на вскришні роботи та механізація процесу підземного видобутку приводять до переведення майже всього об'єму видобутку під землю. Кар'єрний видобуток руди наприкінці 30-х років складає лише 2 - 4% від загального.

В період 1941 – початку 1944 рр. на території Криворіжжя залізна руда не видобувалась.

Післявоєнний період характеризується змінами в технологіях переробки корисних копалин, перш за все в галузі збагачення залізних руд. В 50 – 60-ті роки ХХ сторіччя будуються та починають працювати гірничо-збагачувальні комбінати. З цього періоду спостерігається тенденція зростання обсягів видобутку залізної руди відкритим способом.

Однак наприкінці ХХ сторіччя обсяги видобутку були значно скорочені за соціально – економічними причинами [1].

**Висновки.** Таким чином, створення кар'єрів на території Криворіжжя безпосередньо пов'язане з освоєнням запасів залізних руд та підпорядковується впливу цілого ряду природних, економічних, технологічних та соціальних чинників. Створення нових кар'єрів на

території Криворіжжя припадає на два етапи – дореволюційний та післявоєнний. В довоєнний період нові кар'єри майже не створювались, а в основному експлуатувались старі, дореволюційні.

**Список використаної літератури.**

1. Капленко Ю.П. Трансформація способів и технологій добычи железних руд в Криворожском басейне / Ю.П. Капленко, В.А. Колосов // О.М. Поль і розвиток гірничої промисловості в Криворізькому басейні (збірник матеріалів громадських читань). – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2002. – С. 138 – 143.
2. Мельник О.О. Технічний розвиток Криворізького басейну в XIX на поч. XX ст. / О.О. Мельник // О.М. Поль і розвиток гірничої промисловості в Криворізькому басейні (збірник матеріалів громадських читань). – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2002. – С. 15 – 22.

**МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ *ROBINIA PSEUDOACACIA L.* ТЕРИТОРІЇ ЦГЗК**

**Є.В. Поздній, І.О. Комарова**

*асистенти кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Одним із шляхів вирішення проблеми оптимізації стану довкілля в індустріальних містах є збільшення площ та підвищення якості різних типів деревно-чагарникових рослинних угруповань: формованих, відновлюваних, по-різному регульованих людиною для декоративних, меліоративних, санітаривних, рекреаційних цілей у межах населених пунктів, їх зелених зон [2].

Добір стійких, до жорстких екологічних умов посушливого клімату степового півдня України та техногенного навантаження промислового регіону, деревних рослин та формування з них довговічних деревно-чагарникових рослинних угруповань є основною проблемою покращення якості навколишнього середовища міст [1].

Дослідження морфометричних показників такого інтродуцента, як *Robinia pseudoacacia L.* є актуальним для встановлення його пристосованості до умов промислових територій степової зони України і подальшого використання у фітооптимізаційних заходах.

**Мета роботи** полягала у визначенні поширення та морфометричних показників *Robinia pseudoacacia* в межах території ПАТ ЦГЗК

**Об'єкт та методи дослідження.** Досліджені деревні



насадження промислових майданчиків ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» розташовані на захід від м. Кривий Ріг на площі 881,5 га.

Обстеження проводили протягом літа та осені 2017 р. маршрутно-візуальним методом. Визначали діаметр стовбура та висоту, співвідношення морфометричних показників (діаметр – висота стовбура)

**Результати та їх обговорення.** Визначено морфометричні показники 7152 рослин виду *Robinia pseudoacacia* з діаметром стовбура більше 5 см. Інші в процесі опису фіксувались як підлісок.

Діаметр стовбура *Robinia pseudoacacia* змінюється в межах від 5 до 121 см. За даним показником досліджені дерева поділено на 8 груп.

У складі деревно-чагарникових угруповань території ПАТ ЦГЗК переважають *Robinia pseudoacacia* з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см – 2417 екземплярів (33,8% від загальної кількості дерев). Дерев з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см налічують 1534 рослин (22,4%). Групи дерев з діаметрами стовбурів від 6,1 до 14 см складаються з 1285 рослин та від 30,1 до 38 см – 1309 рослин (18,0% та 18,3% відповідно). Найменш представлені групи дерев з діаметром стовбура від 5 до 6 см (7 дерев, або 0,1%), 38,1 – 46 см (358 дерев, або 5,0%), 46,1 – 50 см (72 дерева, або 1,0%) та понад 50 см (170 дерев, або 2,4%).

Висота стовбура *Robinia pseudoacacia* змінюється в межах від 2 до 24 м.

Найбільша чисельність у дерев *Robinia pseudoacacia* з висотою стовбура 12 м – 1453 рослин (20,3% від загальної кількості), 10 м – 1187 рослин (16,6%) та 14 м – 1027 штук (14,4%). Дерев з висотою стовбура 8 м – 842 (11,8%). Дерев з висотою стовбурів 6 м – 563, з висотою 7 м – 562 та 9 м – 541 (7,9%, 7,9% та 7,6% відповідно). Найменш чисельними є дерева з висотою стовбура до 3 м (19 рослин, 0,2% від загальної кількості), 4 м (55 рослин, 0,8%), 5 м (220, 3,1%), 11 м (330, 4,6%), 13 м (183, 2,6%), 15 м (12 дерев, або 0,2%), 5 м (220, 3,1%), 16 м (95, 1,3%), 17 м (13, 0,2%), 18 м (26, 0,4%) та понад 18 м (240, 0,3%).

За комплексним показником (діаметр – висота стовбура) кількісно переважають дерева з діаметром стовбура від 22,1 до 30 см та висотою 12 м – 686 екземплярів (9,6% від загальної кількості дерев), з діаметром стовбура від 14,1 до 22 см та висотою 10 м – 582 рослини (8,2% від загальної кількості), з діаметром стовбура від 14,1

до 22 см та висотою 8 м – 580 (8,2%) та з діаметром стовбура від 30,1 до 38 см та висотою 14 м – 556 (7,8%). Дерев з діаметром стовбура 30,1-38 см та висотою 12 м – 441, з діаметром стовбура 6,1-14 см та висотою 6 м – 436 та з діаметром стовбура 14,1-22 см та висотою 9 м – 362 (6,2%, 6,1% та 5,1% відповідно). Частки інших дерев за показником діаметр-висота не перевищує 4,7% від загальної кількості дерев.

**Висновки.** Таким чином, у складі деревно-чагарникових культурфітоценозів території ПАТ ЦГЗК налічується 7512 дерев *Robinia pseudoacacia*. Найчисельнішими є дерева з діаметром стовбура від 14,1 см до 30 см (3951, 55,2% від загальної кількості) та висотою стовбура від 10 до 14 м (3850, 53,9% від загальної кількості). Наявність дерев з такими морфометричними показниками свідчить про самовідновлення та натуралізацію *Robinia pseudoacacia* в техноекотопах ПАТ ЦГЗК. За комплексним показником (діаметр – висота стовбура) переважають дерева з діаметром стовбура від 14,1 до 38 см та висотою від 8 до 14 м – 4671 екземпляр (65,3% від загальної кількості дерев). Частки інших груп дерев за показником діаметр-висота не перевищують 6,1% від загальної кількості дерев.

**Список використаної літератури.**

1. Бредіхіна Ю. Л. Сучасний стан та шляхи оптимізації деревно-чагарникових насаджень міста Мелітополя/ Ю.Л.Бредіхіна. // Біологічний вісник МДПУ. - 2011. - №2. - С. 6-10.
2. 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.

**ВИДОВИЙ СКЛАД ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ Б.  
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО М. КРИВИЙ РІГ**

***Н.В.Товстоляк***

*здобувач кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Кожне місто має провідні парки та сквери, які вдало розташовані за інфраструктурою, мають найбільше рекреаційне навантаження, і, як наслідок, є місцями проведення різноманітних, зокрема масових, заходів. Зазвичай, саме такі території одні з найперших потрапляють до переліку планів реконструкції міста. У

Кривому Розі одним із таких об'єктів озеленення є парк культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького. Комплексні дослідження, спрямовані на виявлення сучасного флористичного складу та визначення його стану дозволять спрогнозувати перспективність та практичну доцільність напрямків реконструкцій подібних об'єктів.

**Мета роботи** – встановити видовий склад дендрофлори парку культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом дослідження обрано парк культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького, закладений поетапно у 30-тих та 40-тих роках ХХ століття. Дослідження проводили у 2017 році у декількох напрямках: опрацювання архівних джерел, визначення сучасного видового складу за допомогою описових методів у польових умовах із уточненням номенклатури таксонів [1-3].

**Результати та їх обговорення.** Парк був закладений у 30 - тих роках ХХ століття на площі у 26 га [4, 5]. Подальшого територіального розширення та реконструкції зазнав у післявоєнні часи (з 1945р.) – площа збільшилася до 63 га, територія за формою мала вигляд неправильної трапеції. Але станом на 2010 рік площа вже складала 42 га, що відповідає і більш сучасним даним сайту «Криворізький ресурсний центр».

За даними І. А. Добровольського видовий склад нараховував близько 40 видів. Найбільш масово були висаджені види *Forsythia x intermedia*, *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Swida sanguinea* (L.) Opiz., *Tilia platyphyllos* Scop., *Thuja occidentalis* L. (у вигляді алей, живоплотів, насаджень біля скульптур та пам'ятників, поодиноких композиційних елементів – солітерів, рядових насаджень), тощо. З висаджених видів не збереглися *Amorpha fruticosa* L., *Caragana arborescens* Lam., *Celtis occidentalis* L., *Elaeagnus communata* Bernh. ex Rydb, *Hippophae rhamnoides* L., *Laburnum anagyroides* Medik., *Morus alba* L. (у сучасному складі – молоді нововисаджені дерева), *Padus virginiana* (L.) Mill., *Ptelea trifoliata* L. (після масового зачищення у прибережній частині парку залишився 1 екземпляр, подальша доля невідома), *Ribes aureum* Pursh, *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf., *Tamarix ramosissima* Ledeb. У плануванні парку переважав регулярний стиль з окремими пейзажними композиційними елементами та рядовими насадженнями [4, 5].

На сучасному етапі розвитку парку характерним залишається умовний поділ на більш доглянуту частину (північна, західна, східна) та деградовану (південна). Історично південна частина є найстарішою. Наразі на останній проводять реконструкцію прибережної зони парку, де і спостерігаємо залишки масового самовідновлення таких видів, як *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Cotinus coggygria* Scop., *Ulmus minor* Mill., тощо. Крім того, особливістю цієї ділянки парку є масив *Cotinus coggygria*, життєва форма якої представлена не лише кущами, але й великою кількістю дерев, що є рідкісним в умовах Кривого Рогу. Нещодавне культивоване оновлення відбулося переважно у північній частині за рахунок *Betula pendula* Roth., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Salix fragilis* L., тощо.

Сучасний видовий склад парку культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького представлений 55 видами та 2 їх формами, що належать до 22 родин та 40 родів. Більш широко представлені види родин Rosaceae (11), Aceraceae (5), Oleaceae (5), Salicaceae (5). Характерною рисою є мізерно мала кількість Голонасінних – 5 видів, що відносяться до 4 родів та 2 досить поширених для Кривого Рогу родин Pinaceae та Cupressaceae. Найбільше нараховується *Picea abies*, *Picea pungens* Engelm., *Thuja occidentalis* L.

Багаточисельними видами серед Покритонасінних є *Acer negundo*, *Acer platanoides* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Cotinus coggygria*, *Cydonia oblonga* Mill., *Euonymus verrucosus* Scop, *Forsythia x intermedia*, *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Gleditsia triacanthos* L., *Ligustrum vulgare*, *Populus canescens* (Ait.) Smith., *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum*, *Spiraea media*, *Swida sanguinea*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus minor*. Малочисельно представлені *Acer saccharinum* L., *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm., *Lonicera tatarica* L., *Morus nigra* L., *Padus serotina* (Ehrh.) Ag., *Syringa vulgaris* L.

Цікавим є компонування видів у рядових насадженнях, які на різних ділянках створюють різний світловий баланс. Так, у західній частині ряди *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus lanceolata*, *Gleditsia triacanthos*, *Quercus robur*, *Styphnolobium japonicum* формують напіввідкриті простори зріджених насаджень із рівномірним їх розміщенням (майже не використовується як рекреаційна зона). А у найбільш масово відвідуваній північній частині поєднання переважно

*Acer platanoides* та *Fraxinus lanceolata* створюють напівзакриті простори зріджених насаджень із рівномірним їх розміщенням (досить затінена ділянка).

На території парку зберігається характерне для багатьох досліджених об'єктів озеленення Кривого Рогу співвідношення життєвих форм: дерева домінують над кущами (найбільш вимогливі до догляду). До видів із кущовим габітусом належать *Vixis sempervirens* L., *Cotinus coggygia*, *Cydonia oblonga*, *Deutzia scabra* (Thunb.), *Euonymus verrucosus*, *Forsythia x intermedia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera tatarica*, *Philadelphus coronarius* L., *Ptelea trifoliata*, *Rosa canina* L., *Spiraea media*, *Swida sanguinea*, *Syringa vulgaris* L. Більшість з них малочисельні та перебувають у задовільному стані.

**Висновки.** Таким чином, видовий склад парку культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького достатньо насичений, але, на нашу думку, потребує більш інтенсивного культивованого оновлення та збагачення, зокрема видами Голонасінних. Наразі він нараховує 55 видів, що належать до 22 родин та 40 родів. Малочисельність багатьох видів, пов'язана насамперед з особливостями культивованого догляду, недостатньо обміркованими реконструктивними роботами (винищення *Ptelea trifoliata*) та природно-кліматичними і рельєфними характеристиками місцевості, яка у межах парку не є однорідною. Тому дане дослідження потребує подальшого поглиблення з метою виявлення екологічної обумовленості зростання дендрофлори та її перспективності.

#### **Список використаної літератури.**

1. Czerepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge: Cambridge university press, 1995. - 560 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 1.: Довідник / За ред. М. А. Кохна. Київ: Фітоцентр, 2002. - 447 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 2.: Довідник / За ред. М. А. Кохна. Київ: Фітоцентр, 2005. 715 с.
4. Добровольский И. А. Озеленение Криворожского железнорудного бассейна // Бюл. ГБС. Вып. 66. - С. 42-46.
5. Добровольский И. А. Зелені насадження Криворіжжя // Наукові записки Криворізького державного педагогічного інституту. Вип. II. Кривий Ріг, 1957. - С.117-130.

# ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ АДВЕНТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ УРБАНОФЛОРИ КРИВОГО РОГУ

*А.М. Трошин<sup>1</sup>, Я.В. Маленко<sup>2</sup>*

*1 – студент природничого факультету*

*2 – кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та  
екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Розвиток техносфери, спряжений з інтенсифікацією антропогенної діяльності, техногенезом, - характерна об'єктивна складова сучасного етапу еволюції біосфери. Глобальні масштаби природоперетворюючої діяльності людства визначають темпи та напрями розвитку органічного світу і, зокрема, рослинності. Узагальнюючим відображенням стихійної антропогенної еволюції є синантропізація, одним з провідних напрямів якої є занесення, натуралізація та швидке поширення адвентивних рослин.

Актуальність різноспрямованих досліджень адвентивних видів обумовлена можливістю на основі аналізу їх складу деталізувати історію та визначати тенденції розвитку певних флор, планувати заходи охорони цінних аборигенних та шляхи ефективного використання корисних господарських властивостей заносних видів, контролювати та регулювати поширення небажаних бур'янових рослин, оцінювати ступінь антропогенної трансформації екосистем різних масштабів тощо.

**Мета роботи** – визначення особливостей таксономічного складу адвентивних покритонасінних рослин урбанofлори Кривого Рогу.

**Об'єкт та методи дослідження.** В процесі вивчення адвентивної складової урбанofлори Криворіжжя використовувалися загальноприйняті загальнонаукові та конкретноюнаукові методи досліджень. Таксономічний аналіз адвентів проводився на основі використання матеріалів анованого списку В.В. Кучеревського, Г.Н. Шоль [1], конспекту адвентивної флори техногенних екотопів Я.В. Маленко [2].

**Результати та їх обговорення.** Кривий Ріг – крупний індустріально-промисловий центр України, один з найбільш антропо змінених регіонів держави, район, де, внаслідок інтенсивного використання природних ресурсів і спряженого з цією діяльністю тривалого посиленого техногенного впливу, на місці природних

екосистем сформувалися їхні аналоги різного ступеня антропогенної трансформації (напівприродні, агро- і лісокультурні, техногенні). Динамічна картина флоро- та фітоценогенезу істотно ускладнюється накладанням, констеляцією, сумацією, інтеграцією різнорівневих техногенних порушень природного середовища, штучним порушенням геоморфології, забрудненням атмосфери та вод, зведенням або суттєвим порушенням ґрунтів. Уніфікація регіональної флори, її збіднення та рудералізація потенціюють активну експансію заносних видів, що відзначаються широкою еколого-ценотичною амплітудою пристосувань, високими життєздатністю та інвазійним потенціалом, антропо- і технотолерантністю, ефективністю пристосувань до поширення в умовах порушених екотопів.

Починаючи з другої половини ХХ ст. провідні науковці Криворізького державного педагогічного університету (І.А. Добровольський, В.І. Шанда, Н.Ф. Гаєва, І.О. Комісар, Я.В. Маленко та інші), Криворізького ботанічного саду НАН України (В.В. Кучеревський, Г.Н. Шоль та інші) у власних публікаціях відзначали суттєву роль адвентів, як надзвичайно динамічної фракції синантропної флори, у процесах формування та розвитку флори та рослинності Криворіжжя, аналізували особливості складу адвентів певних екотопів. Проте, й натепер, дослідження адвентивних рослин не втрачають актуальності у зв'язку з потребою створення систематизованої наукової їх бази-переліку, багатоцільового аналізу на основі порівняння та узагальнення наявних даних, перспективного створення ілюстрованого визначника, моніторингу тощо.

Адвентивна фракція флори міста Кривий Ріг охоплює 319 видів покритонасінних рослин, що належать до 211 родів та 70 родин (таблиця 1). У кількісному відношенні значно переважають представники класу Дводольні (*Magnoliopsida*), які налічують 280 видів (87,77% загальної кількості видів)

## Таксономічні спектри адвентивної складової урбанофлори Кривого Рогу

## Таксономічні спектри адвентивних рослин флори

№	Родини	загальний						агроекосистем						техногенних екосистем						напівприродних екосистем					
		кількість видів		кількість родів		%		кількість видів		кількість родів		%		кількість видів		кількість родів		%		кількість видів		кількість родів		%	
		абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
1	Asteraceae	51	15,99	25	11,85	46	15,92	30	14,78	51	16,72	25	12,38	19	16,38	13	14,77								
2	Brassicaceae	39	12,23	22	10,43	37	12,80	22	10,84	39	12,79	22	10,89	19	16,38	15	17,05								
3	Rosaceae	30	9,40	19	9,00	25	8,65	17	8,37	27	8,85	18	8,91	13	11,21	9	10,23								
4	Fabaceae	17	5,33	12	5,69	16	5,54	12	5,91	16	5,25	12	5,94	8	6,90	4	4,55								
5	Rosaceae	12	3,76	8	3,79	12	4,15	8	3,94	12	3,93	8	3,96	2	1,72	2	2,27								
6	Chenopodiaceae	12	3,76	5	2,37	11	3,81	5	2,46	12	3,93	5	2,48	5	4,31	3	3,41								
7	Solanaceae	10	3,13	7	3,32	10	3,46	7	3,45	10	3,28	7	3,47	1	0,86	1	1,14								
8	Apiaceae	9	2,82	8	3,79	7	2,42	7	3,45	9	2,95	8	3,96	1	0,86	1	1,14								
9	Boraginaceae	8	2,51	7	3,32	8	2,77	7	3,45	8	2,62	7	3,47	5	4,31	4	4,55								
10	Lamiaceae	8	2,51	6	2,84	8	2,77	6	2,96	7	2,30	6	2,97	3	2,59	2	2,27								
11	Amaranthaceae	7	2,19	1	0,47	7	2,42	1	0,49	7	2,30	1	0,50	-	-	-	-								
12	Cucurbitaceae	6	1,88	6	2,84	6	2,08	6	2,96	4	1,31	4	1,98	2	1,72	2	2,27								
13	Malvaceae	6	1,88	5	2,37	5	1,73	4	1,97	5	1,64	4	1,98	1	0,86	1	1,14								
14	Ranunculaceae	5	1,57	4	1,90	5	1,73	4	1,97	5	1,64	4	1,98	2	1,72	2	2,27								
15	Sayrophyllaceae	5	1,57	4	1,90	2	0,69	2	0,99	4	1,31	3	1,49	1	0,86	1	1,14								
16	Polygonaceae	5	1,57	4	1,90	5	1,73	4	1,97	4	1,31	4	1,98	1	0,86	1	1,14								
17	Euphorbiaceae	5	1,57	1	0,47	3	1,04	1	0,49	5	1,64	1	0,50	-	0,00	-	-								
18	Papaveraceae	4	1,25	2	0,95	4	1,38	2	0,99	4	1,31	2	0,99	2	1,72	1	1,14								
19	Salicaceae	4	1,25	2	0,95	4	1,38	2	0,99	4	1,31	2	0,99	1	0,86	1	1,14								
20	Oxalidaceae	4	1,25	2	0,95	4	1,38	2	0,99	4	1,31	2	0,99	-	-	-	-								
21	Elaeagnaceae	3	0,94	2	0,95	3	1,04	2	0,99	3	0,98	2	0,99	2	1,72	1	1,14								



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22	Scrophulariaceae	3	0,94	2	0,95	2	0,69	2	0,99	3	0,98	2	0,99	2	1,72	1	1,14
23	Juglandaceae	3	0,94	1	0,47	3	1,04	1	0,49	3	0,98	1	0,50	-	0,00	-	-
24	Aceraceae	3	0,94	1	0,47	3	1,04	1	0,49	3	0,98	1	0,50	2	1,72	1	1,14
25	Ulmaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,49	2	0,66	1	0,50	1	0,86	1	1,14
26	Crossulariaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	-	-	-	-
27	Zegophyllaceae	2	0,63	2	0,95	1	0,35	1	0,49	2	0,66	2	0,99	1	0,86	1	1,14
28	Anacardiaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	-	-	-	-
29	Vitaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	1	0,86	1	1,14
30	Cornaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	-	-	-	-
31	Oleaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	-	-	-	-
32	Hydrocharitaceae	2	0,63	2	0,95	-	-	-	-	2	0,66	2	0,99	2	1,72	2	2,27
33	Orobanchaceae	2	0,63	2	0,95	2	0,69	2	0,99	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
34	Fumariaceae	2	0,63	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	2	1,72	1	1,14
35	Betulaceae	2	0,63	1	0,47	2	0,69	1	0,49	2	0,66	1	0,50	-	0,00	-	-
36	Cannabaceae	2	0,63	1	0,47	2	0,69	1	0,49	2	0,66	1	0,50	-	0,00	-	-
37	Crassulaceae	2	0,63	1	0,47	2	0,69	1	0,49	2	0,66	1	0,50	2	1,72	1	1,14
38	Iridaceae	2	0,63	1	0,47	2	0,69	1	0,49	2	0,66	1	0,50	-	-	-	-
39	Berberidaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
40	Phytolaccaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
41	Nyctaginaceae	1	0,31	1	0,47	-	-	-	-	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
42	Portulacaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
43	Primulaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	0,00	-	-
44	Violaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
45	Resedaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
46	Tiliaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	0,00	-	-
47	Moraceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
48	Urticaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	0,00	-	-
49	Thymelaeaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
50	Onagraceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
51	Hippocastanaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
52	Rutaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
53	Simaroubaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
54	Geraniaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
55	Caprifoliaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
56	Sambucaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
57	Valerianaceae	1	0,31	1	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,86	1	1,14
58	Dipsacaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
59	Rubiaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
60	Apocynaceae	1	0,31	1	0,47	2	0,69	2	0,99	2	0,66	2	0,99	1	0,86	1	1,14
61	Ascepiadaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
62	Convolvulaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
63	Cuscutaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
64	Bignoniaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
65	Verbenaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	1	0,86	1	1,14
66	Liliaceae	1	0,31	1	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,86	1	1,14
67	Alliaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
68	Hemerocallidaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
69	Convallariaceae	1	0,31	1	0,47	1	0,35	1	0,49	1	0,33	1	0,50	-	-	-	-
70	Araceae	1	0,31	1	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,86	1	1,14
	Всего	319	100,00	211	100,00	289	100	203	100	305	100	202	100	116	100	88	100

адвентивних покритонасінних рослин) 184 родів (87,20%) 62 родин (88,57%). Однодольні (*Liliopsida*) заносні рослини наведені 39 видами (12,22%) 27 родів (12,79%) 8 родин (11,42%). Більшість видів та родів (196 видів (61,44% таксономічного спектру видів) 119 родів (56,39% таксономічного спектру родів)) адвентивного компоненту урбанofлори містять такі 10 родин: *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Lamiaceae*. 32 родини (45,7%) загального таксономічного спектру заносних видів наведені 1 видом кожна, а 41 родина (58,6%) – лише 1 родом. Найбільш ємні за кількістю заносних видів роди *Amaranthus L.*, *Atriplex L.*, *Sisymbrium L.*, *Euphorbia L.*, *Lepidium L.*, *Xanthium L.* 141 рід (29,9% покритонасінних рослин урбанofлори та 66,8% спектру родів адвентів) містять виключно заносні рослини. Індекс адвентизації (антропофітизації) урбанofлори становить 30,1%, що суттєво перевищує аналогічний середній показник для флори України (14,0%).

Порівняльний аналіз таксономічних спектрів адвентивної складової флор міста свідчить, що: 1) флора техногенних екотопів відрізняється найвищими показниками участі заносних видів (305 видів 202 родів 67 родин), а її таксономічні спектри ідентичні загальному щодо провідних позицій ведучих за кількістю видів та родів родин; 2) у флорі агроєкосистем участь заносних видів несуттєво зменшується, порівняно з техногенними, та дещо змінюються позиції родин *Boraginaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* при загальній тенденції збереження лідерства у десятці провідних; 3) таксономічні спектри заносних видів напівприродних екосистем звужені (116 видів 88 родів 41 родини), а позиції ведучих за кількістю видів та родів родин змінюються.

**Висновки.** Аналіз таксономічного складу адвентивного компоненту урбанofлори Кривого Рогу дозволяє зробити наступні висновки: 1) процеси адвентизації суттєво нівелюють фіторізноманіття флори міста Кривий Ріг; 2) адвентивні види поширені в усіх існуючих натеper флорокомплексах; 3) 319 видів покритонасінних рослин з 211 родів та 70 родин урбанofлори Кривого Рогу є заносними; 4) адвентивній складовій урбанofлори міста властиве домінування за кількістю видів та родів небагатьох родин; 5) провідними родинами таксономічних спектрів адвентів урбанofлори є Айстрові, Капустяні, Тонконогові, Бобові, Розові,

Лободові, Пасльонові, Селерові, Шорстколисті, Губоцвіті; 6) більшість родів адвентивної складової урбанофлори монотипні; 7) найбільш ємні спектри таксонів властиві адвентам флор техногенних екосистем; 8) флори напівприродних екосистем мають звужені таксономічні спектри адвентивних рослин; 9) інтенсивна динаміка транспортних потоків, масові переміщення людей, специфіка виробничих процесів при формуванні неоекотопів техногенного походження сприяють швидкому розповсюдженню адвентів за межі їхнього первинного занесення; 10) адвентивна флора, як алохтона фракція синантропної флори та невід'ємна складова сучасних флор міських екосистем, є найбільш динамічним, гетерогенним і гетерохронним компонентом регіональних флор, що потребує постійного стеження і багатоцільового вивчення з метою контролювання сучасних загальних тенденцій флорогенезу під впливом потужного техногенного пресу, прогнозування масштабів і напрямів змін аборигенних флор, керування поширенням та використанням заносних видів, розробки концепцій раціонального природокористування, оптимізації рослинності урбанізованих територій та збереження біологічного різноманіття фітобіоти.

#### *Список використаної літератури*

1. Кучеревський В.В. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу / Василь Володимирович Кучеревський, Галина Назарівна Шоль. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 71с.
2. Маленко Я.В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу: дис. канд. біол. наук: спец. 03.00.16 / Яна Вячеславівна Маленко. - Дніпропетровськ, 2001. – 357с.

### **БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ЕДАФОТОПІВ М.КРИВОГО РОГУ ЗА ЦИТОГЕНЕТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ALLIUM SERA L.**

*Д.М. Фартушна<sup>1</sup>, І.О. Комарова<sup>2</sup>*

*1- студентка природничого факультету*

*2- асистент кафедри ботаніки та екології*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Кривий Ріг одне з великих міст України, в якому інтенсивний розвиток гірничодобувної та металургійної галузі призводить до незворотних порушень та руйнувань екосистем.

У таких умовах постійно підвищується ступінь надходження шкідливих викидів у атмосферу [3]. Тому в ряду складових охорони природи є контроль динаміки ґрунтових процесів при антропогенних навантаженнях з метою прогнозування еколого-економічних наслідків.

Цитогенетичні ефекти одні з найбільш інформативних тестів для оцінки небезпеки мутагенів. Швидкість росту кореня є хорошим індикатором стану рослин, завдяки чому кореневий тест отримав широке розповсюдження в біоіндикації. Деякі автори [2,4] використовують оцінку стану кореневої системи рослин як індикатор забруднення оточуючого середовища. Морфометричні ознаки коренів рослин можна віднести до опосередкованих показників мутагенної дії навколишнього середовища [5]. Застосування таких підходів є доцільним при визначенні мутагенного фону урботехногенних територій.

**Мета роботи** - здійснити біоіндикаційну оцінку стану едафотопів м. Кривого Рогу.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом дослідження є едафотопи м. Кривий Ріг, зразки яких відібрані в Металургійному та Покровському районах, що мають різний ступінь техногенного навантаження. Нами були використані такі методи: польові (відбір зразків ґрунту), лабораторні (пророщування насіння *Allium cepa* L., виготовлення мікропрепаратів, визначення морфометричних показників), математичні (обчислення мітотичного індексу, індексу хромосомних аберацій).

**Результати та їх обговорення.** Для проведення дослідження було закладено чотири моніторингових ділянки в досліджуваних районах (табл. 1). В межах цих ділянок відібрали 20 зразків ґрунту (по чотири з кожної ділянки) в яких визначили вміст важких металів (ВМ), гумусу та кислотність. Підготовка зразків ґрунтів проводилась за стандартними методиками. Рухомі форми важких металів (Pb; Cd; Zn; Ni; Cu) визначали атомно-абсорбційною спектрофотометрією в амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8. Гумус визначали за методом Тюріна в модифікації ЦІНАО [1].

Проаналізувавши цитогенетичні та морфометричні показники тест-рослини *Allium cepa* L., що пророщувалася на водних витяжках ґрунту з 2 районів міста Кривий Ріг, можна зробити наступні висновки: 1. За результатами дослідження вмісту рухомих форм

важких металів, фіксуємо перевищення нормативних показників вмісту Pb, Cd в зразках Металургійного та Покровського районів в 1,2 рази. А також із металів другого класу небезпеки перевищення зафіксовані для Cu, що склало 1,1 рази.

Таблиця 1

Моніторингові ділянки

№ п/п	Моніторингова ділянка	Територія району дослідження
1	Контроль (чорнозем звичайний)	с.Гурівка
2	Прохідна до підприємства ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»	Металургійний
3	ст.Червона - сквер поблизу ж/д вокзала	Металургійний
4	район КРЕСУ, поблизу копра ш. Жовтнева	Покровський
5	ПРАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» (1,5км від промплощадки)	Покровський

2.Аналізуючи результати цитогенетичного тестування ґрунтів двох районів м. Кривого Рогу можна сказати, що мітотичний індекс (МІ) має найбільші значення в контролі, а найгірші в 2 і 3 зразках моніторингових ділянок, що були відібрані в Металургійному районі.

3.Під дією важких металів у ґрунті, взятому з території Металургійного району, аберації клітини з'являлися з частотою від 26,56% до 33,08%. Рівень хромосомних порушень підвищувався і в рослин, вирощених на водній витяжці ґрунту з Покровського району, однак різниця відносно контролю була не значною.

4.Аналізуючи дані відносного приросту можна сказати, що найменші показники відносного приросту відмічено у зразку №2, а найбільші у №5. Тобто у зразку №2 виявлено інгібуючу дію водної витяжки ґрунту, а в №5 – навпаки – стимулюючу.

5.Результати дослідження фіксують зниження схожості насіння *Allium cepa* L. на моніторингових ділянках 2 та 3. Найсуттєвіше зниження схожості (75% відносно умовного контролю) зафіксовано на ділянці № 3.

**Висновки.** Таким чином, цитогенетичні та морфометричні показники тест-об'єктів ілюструють більшу забрудненість ґрунтів Металургійного району в порівнянні з Покровським, що обумовлено перевищенням вмісту ВМ в ґрунті даного району, гіршими

буферними властивостями та нижчим вмістом гумусу.

***Список використаної літератури.***

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина – М. : Из-тво Московского ун-та, 1970. – 490 с.
2. Богуславська Л.В. Цитогенетична активність меристемних клітин коренів рослин кукурудзи за роздільної та сумісної дії іонів важких металів / Л.В. Богуславська, Л.В. Шупранова, О.М. Вінниченко // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 10-16
3. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього середовища / В. С. Джигирей. – Навч. посібник: для студ. вузів. – К. : Знання, 2000. – 203 с.
4. Евсеєва Т.И. Токсические и цитогенетические эффекты, индуцируемые у А. сера низкими концентрациями Cd и  $^{232}\text{Th}$  / Т.И. Евсеєва, Т.А. Майстренко // Цитол. и генетика. – 2005. – № 5. – С. 73–80.
5. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів / за ред. С. А. Балюка. – Харків, 2004. – Кн. 1. – 212 с.

**МИНУЛЕ ТА СЬОГОДЕННЯ ПАРКУ ІМ. ФЕДОРА  
МЕРШАВЦЕВА (М. КРИВИЙ РІГ)**

***А.М. Шелевер, А.С. Точіліна***

*студенти природничого факультету*

*Криворізького державного педагогічного університету*

***Вступ.*** Світ знає багато шедеврів паркового ландшафтного мистецтва, і треба взяти на себе велику сміливість, щоб сказати про той чи інший парк: оце неперевершений, найкращий парк світу! Проте, розповідаючи про парк імені Федора Мершавцева, який безперечно посідає у цьому ряді, одне з найперших місць, ми можемо з певністю стверджувати: рідко який витвір паркової архітектури, позмагається з такою кількістю легенд, та романтичних історій. Також слід зазначити, що пізнаючи природу в межах цього парку, спілкуючи з нею, люди глибше починають розуміти самих себе, виявляючи у собі багатющі резерви фізичних і духовних сил, дістаючи нові імпульси до творчості. Тому особливої актуальності набуває питання історії розвитку та сьогодення парку ім. Федора Мершавцева (м. Кривий Ріг).

**Мета роботи.** Проаналізувати історію розвитку та сьогоденний стан парку ім. Федора Мершавцева.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктами дослідження було обрано територію парку імені Ф.Мершавцева (виокремлено правий та лівий берег). Наше дослідження із вивчення історії розвитку парку та його сьогоденного стану проводилося у польових та камеральних умовах маршрутним методом. Під час експедиційного виїзду, ми ознайомилися з сучасним станом парком та станом його деревно-чагарникових насаджень. В камеральних умовах із застосуванням загально наукових методів, була проаналізована наукова література присвячена парку.

**Результати та їх обговорення.** Територія парку ім. Федора Мершавцева розташована у місці впадіння р. Саксагань у р. Інгулець. Парк складається з двох частин які знаходяться відповідно на лівому і правому березі річки Інгулець. Проте варто розглядати їх як окремі, самостійні, функціональні одиниці [3].

Розташування території парку ім. Ф. Мершавцева у заплаві річки зумовило формування особливих едафічних умов, максимально сприятливих для росту та розвитку деревно-чагарникових насаджень. Так, ґрунтовий покрив представлений лучно-чорноземними ґрунтами, які характеризуються потужними гумусовими горизонтами (до 140-180 см), високим вмістом гумусу (6-8 %) та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН -6,8-7,0).

Також, слід зазначити, що територія парку ім. Ф. Мершавцева віддалена на значну відстань від потужних гірничо-металургійних підприємств. Тому забруднення атмосфери у межах парку нами апіорі оцінено як незначне, що є позитивним явищем для деревно-чагарникових насаджень.

За даними літератури заснував цей парк дворянин, капітан-лейтенант Імператорського флоту, учасник Кримської війни Федір Матвійович Мершавцев у кінці 19 століття. Після звільнення зі служби він збудував перший у Кривому Розі двоповерховий будинок із червоної цегли. На жаль, до сьогодні споруда не дожила – залишилися тільки руїни.

Навколо дому власник почав висаджувати сад. Здебільшого це були фруктові дерева: яблуні, груші, вишні, сливи, абрикоси. Від будинку до річки Інгулець вела центральна алея новоствореного парку, шириною у понад 4 метри. По обидва боки її росли лише



вишні. Це був перший у місті парк-сад, куди пускали вільно та безкоштовно. Також містянам дозволяли абсолютно безплатно збирати урожай із фруктових дерев.

У 1903 році тут побудували фонтан та атракціони: каруселі, човнову станцію. У цьому ж році Федір Мершавцев помер і сад залишився без господаря. Після революції 1917 року парк перебував у жахливому стані – більшість дерев вирубали, територію не доглядали. 1920 року його перетворили на міський сад, а з 1932 і до 2016 року – на парк імені газети «Правда» [4].

У 50-60-их роках ХХ ст. викладачі кафедри ботаніки Криворізького державного педагогічного університету під керівництвом І.А. Добровольського досліджували територію парку. При цьому було встановлено, що площа парку сягає значень 18 га, в ньому зростають 42 видів дерев та чагарників [1].

У 2005-2015 роках парк досліджували В.М. Савосько та Н.В. Товстоляк. Дослідниками було встановлено що флористичний склад деревно-чагарникових насаджень на лівому березі нараховує 52 видів, а на правому березі -39 видів.

Прикрасою території парку ім. Федора Мершавцева є екземпляри багатовікових дерев дубу звичайного (*Quercus robur L.*), які ростуть на лівобережній та правобережній частині. На північній околиці парку, росте 9 видів дубу звичайного (роздвоєний, придорожній, стрункий, пригнічений, західний, східний товариш, центральний товариш, західний товариш, комсомольський). Біля мотузкового парку зростає приблизно 45 дерев, вік яких в середньому становить 100-250 років. Умовна третя група багатовікових дубів знаходиться біля річки Саксагань напроти Криворізького музичного училища. Вік дерев - 95-180 років [5].

Аналіз літературних джерел показав, що парк ім. Ф. Мершавцева є прикрасою міста, розташований у зручних екологічних умовах, займає площу 36,6 га, нараховує 59 видів, які належать до 46 родів та 21 родин. В наш час у парку спостерігаються процеси реконструкції. Робочі вже розчистили місце для доріжок. Зараз готують траншеї для труб, за допомогою яких будуть подавати воду у фонтанчики для пиття. У парку з'явилося 116 тисяч квадратних метрів газону, робочі висадять понад тисячу дерев: кленів, слив та лип. На нашу думку, у парку ім. Федора Мершавцева є багато екологічних проблем, що негативно впливають на їхню природну рівновагу і функціонування.

Зокрема це:

- постійне зростання за останні десятиріччя кількості та інтенсивності легкового та вантажного автотранспорту на міській території, провокує пригнічення розвитку і росту рослин;
- занедбаня і заростання бур'янами значної території парку, що веде до витіснення культурних рослин;
- забруднення території парку побутовими і будівельними відходами, призводить до зменшення естетичної привабливості зелених зон;
- використання в зимовий період кухонної солі (NaCl) для боротьби з ожеледецю і обледенінням, що призводить до порушення коренів рослин [4].

Загалом, усі ці екологічні проблеми перешкоджають зеленим зонам виконувати свої основні функції у місті: поліпшувати мікроклімат міста, охороняти місто від забруднення (очищувати повітря), захищати місто від вітру, забезпечувати якісний відпочинок відвідувачів. Тому важливим завданням сьогодення є покращення екологічного стану зелених насаджень для збереження їхнього багатофункціонального значення.

Для вирішення виявлених екологічних проблем можна застосувати наступні заходи:

- виділяти кошти на боротьбу із шкідниками;
- встановлювати окремі ділянки у парку для вигулу собак;
- насадження квітучих клумб;
- збільшити кількість урн для сміття і підтримувати їх у належному стані;
- залучати громаду міста до проведення акцій для покращення стану зелених зон міста.

**Висновки.** Отже, провівши дослідження, можна стверджувати, що парк імені Ф. Мершавцева є досить старовинним місцем Криворіжжя, так як на території парку зростає приблизно 45 дерев, вік яких в середньому становить 100-250 років. Теж парк має велику кількість представників флори різних класів. Це зумовлено наявністю лучно-чорноземних ґрунтів, які характеризуються потужними гумусовими горизонтами (до 140-180 см), високим вмістом гумусу (6-8%) та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН -6,8-7,0).

У процесі дослідження було виявлено низку екологічних проблем та запропоновано напрямки їх подолання. Але, на нашу думку,

найбільшою проблемою є низька культура поведінки відвідувачів парку. Яку можна подолати лише з поєднанням сил державних органів, науковців та широких верств населення.

З метою збагачення видового складу та підвищення його декоративних властивостей пропонуємо введення декоративно-квітух і декоративно-листяних дерев та кущів.

***Список використаної літератури.***

1. Добровольский І.А. Зелені насадження Криворіжжя / І. А. Добровольський // Наукові записки Криворізького державного педагогічного інституту: Вип. II. – Кривий Ріг, 1957. – С. 126-127.
2. Савосько В. М. Грунтовий покрив Криворіжжя / В. М. Савосько // Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. – Кривий Ріг : Центр – Принт, 2012. – С.154-175.
3. Савосько В. М. / В.М Савосько, Н.М. Товстоляк // Еколого-едафічні умови території розміщення парків та скверів історичного центру Криворіжжя / Екологічний вісник Криворіжжя. – 2016. – Вип.2. – С. 73-75.
4. Федоровський В.Д. Минуле та сучасне парків та скверів центральної частини м. Кривий Ріг / В.Д. Федоровський, Н.С. Терлига, О.В. Данильчук // Агробіологія: Зб. наук. пр. – Біла Церква, 2012. – Вип. 8 (94) . – С. 169-171.
5. Прохода С.О. Багатовікові дерева дубу звичайного в насадженнях історичного центру Криворіжжя / С.О. Прохода, Н.М. Кабак. Екологічний вісник Криворіжжя – 2015. – Вип.1. – С. 80-83.

# ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

---

## ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УМІНЬ ЯК СКЛАДНИК ПРИРОДОЗНАВЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

*О.В. Безугла*

*спеціаліст вищої категорії, вчитель початкових класів,  
Криворізької загальноосвітньої школи I-III ст. № 108*

**Вступ.** Освіта для сталого розвитку – вимога часу, продиктована проблемами взаємовідносин людини з природою, що носять глобальні масштаби, потребують величезних соціально-економічних змін. Вони диктують відмову від споживацького ставлення до природи, переорієнтування існуючих поглядів, цінностей.

На екологічну освіту покладаються значні надії щодо виховання нової генерації людей з відповідним мисленням, високою екологічною культурою, екологічним підходом до створення умов для взаємин між людиною і природою. Це визначає необхідність формування в учнів початкової школи екологічно доцільного способу життя, вироблення екологічних умінь, що є складником природознавчої компетентності.

**Мета роботи** полягає у визначенні теоретичних підходів до формування екологічних умінь учнів початкових класів на засадах компетентнісного підходу. Це дає можливість визначити екологічну доцільність для соціуму, необхідність боротися за виживання, має відповідати нормам та простим правилам життя: сортування сміття, економія природних ресурсів, безпечного для здоров'я та довкілля побуту. Виконання цих правил можливе за умови формування економічних умінь, пов'язаних із засвоєнням учнями способів дій у процесі розв'язання практичних і теоретичних задач екологічного змісту.

**Результати та обговорення.** Можна окреслити два види умінь – інтелектуальні (інформаційні, накопичення теоретичних знань) та практичні (пов'язані з навчальною діяльністю школярів). У зв'язку з цим серед основних принципів формування екологічних умінь молодших школярів ми виділяємо дві групи принципів:

➤ принципи відбору навчального матеріалу для формування екологічних умінь, а саме: зв'язку екологічно спрямованої інформації

з програмами різних навчальних предметів; відповідності екологічної інформації віковим особливостям учнів, рівню розвитку їх пізнавальної сфери;

➤ принципи відбору методів формування екологічних умінь, а саме: забезпечення активної пізнавальної діяльності учнів; методи формування екологічних умінь; стимулювання інтересу до екологічного змісту засобами пізнавальних ігор, діалогічних і дослідницьких способів навчання; реалізація ідеї інтегрованого навчання із застосуванням методів формування екологічних умінь; взаємозв'язку методів формування екологічних умінь з формами колективної діяльності учнів на уроці та позакласній роботі.

На уроках природознавства слід надавати можливість учням висловлювати та відстоювати власну точку зору, мислити критично, вчитися працювати в команді, домовлятися та поважати демократичні рішення; бути толерантним та відповідальним, бути відкритим для навчання та самонавчання; вміти приймати сома стійні рішення у власному повсякденному житті. У процесі формування екологічних умінь молодші учні вдаються до відкриття нового, дослідження, пошуку інформації.

Ще однією ефективною формою організації навчальної діяльності учнів є аудит – своєрідне дослідження стилю життя власного та родини на основі аналізу життєвого досвіду за допомогою запитань. Розрізняють класний аудит – якісні і кількісні аспекти поведінки, і домашній аудит, що передбачає проведення досліджень, вимірювань, спостережень, нескладних підрахунків удома з батьками. Нами було обрано теми, які найбільш є найбільш сприятливими для формування в учнів екологічних умінь та доцільної поведінки, а саме: «Сміття» — вивчаємо проблему сміття в нашій оселі та шукаємо шляхи для їх вирішення. «Вода» — вимірюємо власні витрати води та намагаємося скоротити їх. «Енергія» - досліджуємо енерговитрати сім'ї. «Стосунки» - шукаємо та випробовуємо шляхи гармонізації своїх стосунків з оточуючими. «Здоров'я» — вчимося бути здоровими та дбати про здоров'я близьких. «Рослини» — піклуємося про рослини в оселі та поза нею.

Характерною особливістю реалізації принципів сталого розвитку є *інтеграція* змісту тематичних блоків із змістом предметів інваріантної частини навчального плану тому, що екологічні уміння в початковій школі формуються у процесі навчання різних предметів –

природознавства, основ здоров'я, літературного читання, математики, трудового навчання та ін. Для прикладу наведемо перелік тем, суголосних зі змістом навчання природознавства й покажемо їх резерв для формування екологічних умінь (табл. 1).

Таблиця 1

Теми курсу з природознавства	Очікуваний результат, (формування екологічних умінь)
<p><b>Світ живої природи.</b> Рослини їх будова. Древа, кущі, трав'янисті рослини. Кімнатні рослини.</p> <p><b>Людина і природа:</b> чому ми любимо і бережемо природу? Значення природи для життя людини. Бережне ставлення до природи Природа в місті / селі та на його околицях. Охорона водойм. Охорона рослин.</p> <p>Праця людей у місті/селі.</p> <p><b>Моя країна – Україна. Рекомендовані навчальні проекти.</b> Назву і маршрут проекту учитель визначає разом з дітьми – учасниками проекту. Запропоновані назви – орієнтовні.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Хто живе в моїй оселі?</li> <li>2.Як економно використовувати воду в повсякденному житті?</li> <li>3.Як живуть мурахи?</li> <li>4.Дніпро – найбільша річка України.</li> </ol> <p>Добра справа для природи.</p>	<p><b>Розповідає про</b> проблеми збереження та збагачення природних ресурсів;</p> <p><b>пояснює</b> причини і наслідки небального ставлення до природи;</p> <p><b>досліджує</b> власні звички та стиль життя щодо дбайливого господарювання;</p> <p><b>визначає і виконує</b> прийнятні для себе дії щодо догляду за домашніми улюбленицями, економного витрачання води, збереження природних ресурсів</p> <p><b>бере участь</b> у міні-проекті щодо залучення інших до справи економного використання природи <b>презентує</b> її результати</p>

Під час проектної діяльності в молодших школярів формуються уміння організувати себе та свою діяльність, що відображається у цілеспрямованості, обґрунтованій мотивації, плануванні діяльності, самостійності у прийнятті рішень, відповідальності за справу.

**Висновки.** Таким чином, володіння екологічними уміннями допоможе учням здійснити свідомий вибір способу власного життя, усвідомити необхідність збереження рівноваги та власної причетності до проблеми навколишнього середовища та життя суспільства, зокрема в своєму мікрорайоні, враховуючи екологічне становище міста Кривого Рогу. Виробити модель поведінки, що відповідає потребам стійкого розвитку, сприймати екологічні проблеми рідного міста як особистісно важливі, а також бажання діяти у цьому напрямі. Сформованість екологічних умінь є основою зміни мислення людини та переоцінки цінностей. Вона забезпечується за рахунок реалізації

змісту екологічної інформації на основі інтеграції різних знань, ефективної організації пізнавальної активності учнів, в умовах позитивної і продуктивної міжособистісної взаємодії в класі.

***Список використаної літератури.***

1. Андрусенко І.В. Формування екологічних умінь як складник природознавчої компетентності // Початкова школа. – 2016. – №12. – С. 22 – 26.
2. Мелманн М. Диалоги об образовании для устойчивого развития / М. Мелманн, Е.И. Пометун. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2012. – 180 с.
3. Постанова №462 від 20 квітня 2011 року «Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти».
4. Природознавство. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 1-4 класи. - К.: Видавничий дім «Освіта», 2016.
5. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручн. / О.Я. Савченко. – К.: Грамота, 2012. – 504 с.

**ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ В КОНТЕКСТІ  
СВІТОГЛЯДНОЇ ПОЗИЦІЇ ОСОБИСТОСТІ**

***Н.В. Гнілуша<sup>1</sup>, У. А. Ейвазова<sup>2</sup>***

*1 – доцент кафедри ботаніки та екології, кандидат педагогічних наук,*

*2- студентка природничого факультету  
Криворізький державний педагогічний університет*

***Вступ.*** Важливою умовою переходу сучасного суспільства до збалансованого розвитку є переорієнтація екологічної освіти на формування «відповідальної свідомості» особистості майбутнього [1].

Можливість будувати процес екологічного виховання, який ставить за мету не тільки прививати знання про природу, уміння раціонального природокористування, але й впливати на внутрішній світ особистості, на усвідомлення нею повної гармонії природних і духовних цінностей.

В контексті нашого дослідження особливу цінність мають праці вчених на підставі принципу особистісно-зорієнтованого навчання (Ш.А. Амонашвілі, Л.І. Анциферова, Л.І. Бурова, Є.М. Гусінський, Н.А. Переломова, В.В. Серіков та інші), а також на принципі

саморозвитку, самовиховання (А.Г. Асмолов, А.А. Бодалев, С.Л. Братченко, Л.В. Коновалова та інші).

**Метою дослідження** було показати зв'язок екологічного виховання та формування світогляду особистості.

**Об'єкт та методи дослідження.** Анкетування та співбесіду було проведено серед студентів природничого факультету.

**Результати і їх обговорення.** Сутність процесу екологічного виховання складається у переході екокультурних цінностей у особистісно значущі.

Світогляду ми надаємо центральне місце у системі екологічного виховання, тому так важлива процесуальна сторона психолого-педагогічного процесу формування переконань. Світогляд є основою системи екологічного виховання і виконує середовищеутворюючу роль. Системоутворюючим елементом всієї цієї системи є діяльність, яка активно сприяє формуванню всіх інших елементів [2]. Виховання завжди є процес впливу на свідомість або почуття особистості.

Серйозною специфічною особливістю, яка визначає етапи екологічного виховання є бажання самого студента, який приходить на заняття в проблемну групу з екологічних питань. Анкетування і співбесіди зі студентами показали, що вже через шість місяців занять в проблемній групі або екологічних гуртках у 65% студентів формується опосередкований інтерес, який відображається в інтересі до пізнання природного середовища як засобу для підготовки до діяльності по її збереженню. У 68% переважає безпосередній інтерес. В цій групі студентів проявились визначені схильності до різних напрямків діяльності по екології і стійкість їх інтересів достатньо висока.

**Висновки.** Студенти, які вступили до навчання у вищі навчальні заклади і визначились щодо участі в проблемних групах по екології або екологічних гуртках, мають визначені інтереси, але вони відрізняються по рівню. На цьому етапі важливо враховувати психологічні особливості кожного студента, його світоглядну позицію.

#### **Список використаної літератури.**

1. Концепція екологічної освіти України/Збірник наказів МОН України. – 2002. - №7. – С.4.
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / Леонтьев А.Н. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.



## ЕКОЛОГІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ РОСЛИН ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГО-КРАЄЗНАВЧОЇ ОСВІТИ

*Н.В. Гнілуша<sup>1</sup>, В.Є. Раковенко<sup>2</sup>*

*1 - кандидат педагогічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

*2 - студентка природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Зараз природа, як ніколи, потребує нашої уваги і пошани, а також охорони. Екологічна паспортизація є новим і перспективним методом екологічного виховання дітей. Вона реалізується в результаті безпосереднього спілкування з оточуючою природою рідного краю, її впливові на всі органи чуття. Внаслідок цього формується позитивна емоційна сфера передусім у тих дітей, котрі до цього зовсім не цікавилися природою і не мали особливого потягу до спілкування з нею [3].

Основне призначення екологічної паспортизації це: просвіта, навчання, виховання. Під час екологічної екскурсії діти знайомляться з природою свого краю, і складаючи екологічний паспорт для певної території вони мають змогу більш глибоко і детальніше вивчити свою місцевість [1].

Основними завданнями екологічної паспортизації є:

- ознайомлення з природою рідного краю;
- проведення практичних занять;
- пропаганда природоохоронних заходів, інформування про види рослин, пам'ятки культури і природи.

Екологічні паспорти надають можливість відстежити по морфологічним ознакам вплив найголовніших екологічних чинників, насамперед, на структуру пагонів та їх складових. Розроблені методики екологічних морфологічних описів для паспортизації [2].

**Метою проведення дослідження** є з'ясування рівня екологічних знань студентської та учнівської молоді щодо екологічної паспортизації рослин.

**Об'єкт та методи дослідження.** Анкетування було проведено серед студентів природничого факультету під час проведення виробничої практики.

**Результати і їх обговорення.** При вивченні теми «Різноманітність Покритонасінних» учні знайомляться з

різноманітністю дикорослих та культурних квіткових рослин, їх значенням в житті людини та всієї живої природи, підводяться до висновку про необхідність збереження їх різноманітності. Розкривається питання впливу людини на видову різноманітність рослин, як позитивний, так і негативний. Треба з'ясувати, як впливає на рослини порушення екологічних умов? Підвищенню ефективності екологічного виховання в цих темах сприяє використання регіонального підходу, а також підсилена увага до екологічної характеристики видів рослин.

Ми проводили виявлення динаміки зростання рівня еколого-краєзнавчої освіти учнів при вивченні на уроках біології рідкісних та зникаючих видів рослин Криворіжжя, їх екологічну паспортизацію (високий рівень зріс на 7 %; середній – на 25 %, а низький зменшився на 32 %).

**Висновки.** Отже, за статистичними даними, в результаті впровадження програми дослідження молодь достатньо обізнана щодо еколого-краєзнавчої освіти (проведення екологічної паспортизації місцевої флори).

**Список використаної літератури.**

1. Гнілуша Н.В. Еколого-краєзнавчий практикум (комплексне дослідження лісових екосистем) / Н.В. Гнілуша. - Кривий Ріг. – 2002. – 27 с.
2. Горышина Т.К. Экология растений / Т.К. Горышина – М.: Высш. шк., 2004. - 368 с.
3. Дідух Я.П. Екологічна стежка (методика, організація, характеристика модельної стежки „лісники”) / Під ред. Я.П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 88 с.

**ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ  
ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ  
МИСЛЕННЯ УЧНІВ**

***В.В. Желязков***

*вчитель вищої кваліфікаційної категорії,  
вчитель біології КЗШ №32*

**Вступ.** Організація дослідної роботи учнів з біології у сфері навчальної діяльності є актуальною проблемою тому що тільки на основі біологічних досліджень можливе розв'язання завдань

сучасності, що стоять перед людиною, — охорона довкілля, раціональне використання біологічних ресурсів та підвищення продуктивності рослинного і тваринного світу.

Дослідницьке начало в навчальному процесі, принципи та концепції активного навчання реалізуються шляхом формуванні в учнів відчуття конкретного утруднення, визначення проблеми, формулювання гіпотези та її подолання, одержання розв'язку проблеми чи її частини, перевірки гіпотези через спостереження чи експеримент і є за своєю суттю власною пізнавальною діяльністю учня, з відповідною структурою навчально-дослідницької діяльності, що безперечно потребує мислення людини [3, с. 13].

**Мета роботи** – встановити можливості використання навчально-дослідницьких завдань для розвитку мислення учнів на уроках біології.

**Об'єкт та методи дослідження.** Дослідження проводили з учнями 10-х класів використовуючи такі методи, як: аналіз психолого-педагогічної літератури та передового досвіду, спостереження, бесіда, створення уроків з системою навчально-дослідницьких завдань.

**Результати та їх обговорення.**

Навчально-дослідницька діяльність – це вища форма навчальної діяльності, самостійна робота учнів, яка, насамперед, добровільна за вибором та внутрішньо мотивована. Характерною ознакою навчально-дослідницької діяльності (НДЗ) є творча спрямованість змісту розумових операцій, педагогічне управління процесом формування навчально-дослідницьких умінь. Учень потрапляє в ситуацію, яка потребує не лише засвоєння готових знань, а й їх здобування [2, с. 12].

**Мислення** є вищою формою психічного відображення. Надбудовуючись над відчуттями і сприйманнями воно відкриває нові аспекти явищ та різних об'єктів, використовує емпіричні знання для міркування і становить трамплін для вищого ступеня відображення світу, що полягає у здійсненні глибокого аналізу, пошуку значущих для індивіда орієнтирів. Це процес пошуку істотних ознак, властивостей предметів та явищ і зв'язків між ними і водночас характеристик, спільних для однорідних явищ або предметів дійсності. Мислення має активний, дійовий і цілеспрямований характер [1].

Застосування дослідницького підходу в навчанні спрямоване на розвиток мислення учнів, формування досвіду самостійного пошуку

нових знань і використання їх в умовах творчості, на формування нових пізнавальних цінностей. Тому навчання значною мірою стає таким, що ініціюється учнями, які засвоюють новий досвід дослідницької діяльності [5, с. 150]. Для організації пізнавальної діяльності учнів, розвитку інтересу до біології до кожного уроку необхідна методика здійснення мотивації навчальної діяльності, створення та розв'язання проблемних ситуацій, рішенні задач творчого характеру (доведіть..., поясніть...), але вона недостатньо спрямована на формування вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, порівнювати, узагальнювати, абстрагувати, встановлювати аналогію та ін. [4].

Опитування учнів встановило, що найбільше їм подобається розв'язувати питання трансформації тексту в схеми, таблиці, малюнки; ситуаційні завдання типу: «що буде, якщо...», «уявіть собі, що...»; а також завдання, що спрямовані на встановлення причинно-наслідкових зв'язків. При цьому значна частина учнів придумує щось нове під час виконання НДЗ і користується літературою.

У процесі проведення уроків ми активізували пошук учнів при розв'язанні навчально-дослідницьких завдань. При формулюванні НДЗ ми проводили інструктаж щодо виконання і обговорювали з учнями можливі шляхи виконання НДЗ. Для правильного і швидкого оцінювання навчально-дослідницьких умінь у процесі розв'язання НДЗ ми в кожній темі передбачили правильні варіанти відповідей. Підсумкова атестація показала збільшення кількості учнів з високим і середнім рівнем знань.

**Висновки.** Один із методів розвитку мислення старшокласників є застосування навчально-дослідницької роботи.

Результати уроків з навчально-дослідницькими завданнями різних рівнів складності, різного характеру, правильною організацією виконання, чітким формулюванням питання, регламентацією часу на виконання НДЗ, активізацією пошуку рішення навчально-дослідницьких завдань учнями, наявністю дидактичних матеріалів для правильного і швидкого оцінювання НДЗ показали ефективність впровадження навчально-дослідницьких завдань на уроках біології і необхідність їх систематичного застосування.

**Список використаної літератури.**

1. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посібник / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін. —К.:

- Просвіта, 2001. — 416 с.
2. Недодатко Н.Г. Навчально-дослідницька робота учнів на уроках біології //Біологія і хімія в школі. — 2000. -№1. — С.12-14.
  3. Недодатко Н.Г. Технологія формування навчально-дослідницьких умінь школярів //Рідна школа. — 2002. - №6. — С.21-23.
  4. Уроки загальної біології: Посібник для вчителя / В.М. Корсунська, Г.Н. Мироненко, З.О. Мокеєва, М.М. Верзілін. — 2-ге вид, переробл. — К.: Рад. шк., 1989. — 320 с.
  5. Юзбашева Г. Формування дослідницької навчальної діяльності школярів //Директор школи, ліцею, гімназії. — 2003. - №5-6. — С.149-153.

## ЕКОЛОГО-ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

### У ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЕКСКУРСІЙ

*О.С. Звєгінцева<sup>1</sup>, Н.В. Гнілуша<sup>2</sup>*

*1 - студентка природничого факультету*

*2- кандидат педагогічних наук, доцент*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Бурхливий розвиток промисловості невпинно погіршує екологічну ситуацію. Гострота сучасних екологічних проблем поставила перед суспільством важливе завдання - виховати молодь, здатну по-новому вирішувати питання охорони природи та її збереження, перетворення та раціонального використання. У зв'язку з цим в наш час актуальною проблемою є еколого-естетичне виховання учнівської молоді у ході проведення екологічних екскурсій, що є важливим показником розвитку духовності й моральності не тільки особистості, а й суспільства в цілому.

**Мета роботи** — теоретично обґрунтувати ефективність проведення екологічних екскурсій як засобу формування еколого-естетичного виховання учнів при вивченні біології.

**Об'єкт та методи дослідження** — теорія і практика еколого-естетичного виховання учнів у ході проведення екологічних екскурсій. Для досягнення поставленої мети використовувалися теоретичні, історичні та соціологічні методи.

**Результати та їх обговорення.** Еколого-естетичне виховання — це систематична педагогічна діяльність, яка включає в себе сукупність

таких компонентів, як екологічні - мислення, світогляд, етика й культура, спрямовані на розвиток виховання особистості у ставленні до природи.

Еколого-естетичного виховання передбачає формування еколого-світоглядних переконань, норм екологічної етики і навичок природоохоронної роботи за допомогою культури. Можна застосувати таку модель виховання: знання – переконання - практична діяльність у системі «людина-суспільство-природа».

Загальним завданням еколого-естетичного виховання учнівської молоді вчені вважають формування екологічної та естетичної свідомості особистості. Воно конкретизується на рівні основних завдань еколого-естетичної освіти – формування адекватних екологічних уявлень, ставлення до природи, системи умінь і навичок взаємодії з природою [1].

На сьогоднішній день у зв'язку із змінами часу й вимог до знань і умінь учнівської молоді не можна відокремлювати естетичне виховання від екологічного. Адже духовне життя людини тісно пов'язане з природою і це визначає використання природи як засобу, а формування гармонії ставлення до неї виступає як одне із завдань еколого-естетичного виховання. Одним із перспективних нам видається такий напрямок як проведення екологічних екскурсій.

Екскурсія – це форма організації навчально-виховного процесу, яка дозволяє проводити спостереження, а також безпосередньо вивчати різні предмети, явища і процеси в природних або штучно створених умовах; виявляти негативні зміни в природному оточенні, що є результатом господарської діяльності і особистої поведінки людей (повітря, вода, рослини, тварини); систематизувати і розширювати знання про охорону природи; розкривати роль природи в житті людини; систематизувати уявлення дітей про взаємозв'язки в природі. Під час проведення екологічних екскурсій застосовують такі методи дослідження: літературний, порівняльний, історичний, візуальний, статистичний, математичний, польових досліджень, особистих бесід, анкетування.

Екологічні екскурсії в національні парки, музеї, ботанічні сади, пам'ятки садово-паркового мистецтва, зоопарки, дендрарії, тераріуми дають можливість учнівській молоді вести сезонні спостереження за життям природи й діяльністю людини, вивчення взаємозв'язків живої й неживої природи, розкрити роль природи в житті людини. Школярі

таким чином практично включаються в суспільно корисну діяльність, а саме: беруть участь в очищенні джерел, прибирають й озеленоють території, підгодовують птахів і тварин, здійснюють інвентаризацію об'єктів природи, випускають екологічні вісники тощо. Ця діяльність доповнює урочний час, дозволяє змістовно провести дозвілля учнів у позаурочний та канікулярний період, виховувати естетичні смаки та почуття прекрасного, а також задовольнити більш високі пізнавальні запити обдарованих учнів. Отже, вся ця робота займає чільне місце в системі еколого-естетичного виховання.

**Висновки.** Таким чином, екологічна освіта й естетичне виховання учнівської молоді – це докорінна переорієнтація свідомості людини щодо взаємовідносин із природою. Адже сьогоднішній учень – виключно природокористувач, а завтра буде розпорядником природних ресурсів, і від нього значною мірою залежатиме стан природного довкілля нашої країни.

Отже, перспективи подальших досліджень із зазначеної проблеми потрібно спрямувати у напрямку вивчення форм та методів підготовки майбутнього вчителя біології з еколого-естетичного виховання учнівської молоді.

**Список використаної літератури.**

1. Шевяков О.В. Еколого-естетичне виховання в контексті ідей сталого розвитку / О.В. Шевяков, О.Е. Копоровський, Я.А. Славська // Екологія і природокористування. – 2013, випуск 17. – С.12-17.

**ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ  
ЕКОЛОГІЇ ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ  
ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО РОБОТИ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ  
ШКОЛІ**

***Т.В. Капуста***

*викладач хімії, екології, основ екології, спеціаліст I категорії  
Комунальний вищий навчальний заклад «Жовтоводський  
педагогічний коледж» Дніпропетровської обласної ради*

**Вступ.** У системі освіти нашої держави тривають інноваційні зміни, реформування освіти веде дійсно до європейського простору та розбудови системи педагогічної освіти України. Головним завданням

української школи є поновлення цілей та удосконалення змісту освіти за допомогою компетентнісного підходу й підвищення рівня фахової підготовки вчителів, які будуть здатні до роботи з учнями нової української школи (НУШ). Розв'язання цього завдання можливе за умови зміни педагогічних методик та впровадження інноваційних технологій навчання. На нашу думку, одним з таких прогресивних методів є *метод проблемного навчання метод case-study (кейс-метод, метод казусів)*.

**Мета роботи** – обґрунтувати ефективність кейс-методу як засобу формування професійних компетентності у студентів педагогічного коледжу-майбутніх вчителів початкових класів НУШ у процесі вивчення екології.

**Об'єкт дослідження** – процес формування професійної компетентності у майбутніх вчителів початкових класів. **Методи дослідження** - аналіз, узагальнення, порівняння, моделювання.

**Результати та їх обговорення.** Батьківщиною методу case-study є Сполучені Штати Америки, а саме Школа бізнесу Гарвардського університету у 1870 р. Викладач спочатку «презентував проблему», потім ставив перед студентами завдання, яке вони мали самостійно вирішити будь-яким способом. У результаті цього отримували рекомендації з тієї чи іншої проблеми. Такий вид діяльності почав носити систематичний характер, оскільки у результаті таких занять студенти мали збірник кейсів по вирішенні різних важливих, актуальних питань.

Питання теоретичного та практичного використання кейс-методу вивчали закордонні вчені (Г. Кардос, М. Лідере, Дж. Маан, Е. Монтера, М. Норфі, Р. Прінг, М. Райхельт Г. Сайкс, А. Уотсон та інші), в українській вищій школі досліджували Г. Каніщенко, В. Лобода, О. Сидоренко, Ю. Сурмін, П. Шеремета, В. Чуба, А. Фурда.

В перекладі з англійської кейс – випадок, кейс-стаді – повчальний випадок. Класичним є визначення поняття „кейс-стаді”, як опис ситуації, яка реально існувала [1].

Створення кейсу процес захоплюючий, цікавий, але трудомісткий. Основна функція кейс-методу в екології – учити студентів вирішувати проблеми, які пов'язані з екологією та галуззю «Природнича освіта» Концепції НУШ [4], проекту Державного стандарту початкової загальної освіти [2]. Застосовуючи цей метод викладач може перевірити теорію на практиці; студент отримати



навички роботи у команді; уміння формулювати питання, аргументувати свою відповідь; розвивати систему цінностей, життєвих установок, професійного світосприйняття; самостійного мислення; уміння вислуховувати і враховувати альтернативну точку зору; вчитися знаходити найбільш раціональне рішення поставленої проблеми.

Головним успіхом методу case-study є виконання чотирьох етапів:

I. Підготовчий етап. Викладач готує ситуацію, яка прослідковується у темі заняття з екології та у галузі «Природнича освіта»

проекту Державного стандарту початкової загальної освіти; також викладач готує додаткові інформаційні матеріали, визначає місце заняття у системі предмету.

II. Ознайомлюючий етап.

1. Введення в ситуацію студентів. Опис ситуації. Залучення учасників до живого обговорення реальної ситуації.

2. Глосарій (з'ясування сутності ключових понять кейса).

III. Аналітичний етап.

1. 1. Усвідомлення і формулювання проблеми на основі інтерпретації ситуації.

2. Виявлення причин виникнення даної проблеми.

3. Вироблення різних способів дії в даній ситуації (варіантів вирішення проблеми).

IV. Підсумковий етап. Вибір кращого рішення з опорою на аналіз позитивних і негативних наслідків кожного [3].

Кейс-метод потребує підготовленості студентів, наявності у них навичок самостійної роботи. Опрацьовуючи кейс, студенти отримують готове рішення, яке можна використовувати у подальшій педагогічній діяльності. З кожним кейсом готовність студента працювати у новій українській школі збільшується, оскільки збільшує можливість використовувати готових схем рішень до різних екологічних ситуацій. На заняттях з екології при використанні кейс-методу створюємо проблемні ситуації на основі фактів з реального життя, які пов'язані з майбутньою професією студентів та Новою українською школою. Представлення кейсів відбувається у друкованому вигляді або на електронних засобах, обов'язково із включенням схем, діаграм, таблиць. Також набирає попити мультимедійні презентації кейсів. Це дозволяє поєднати текстову

інформацію та інтерактивне зображення.

Проблемне навчання (problem-based, inquiry based learning), як вважають К. Чейпелл та П. Хейгер (С. Chappell, P. Hager), є сучасним методом розвитку творчих навичок, критичного мислення, навичок розв'язання нових проблемних ситуацій за допомогою раніше набутих знань [5]. Це стимулює студентів розвивати проблемно-пошукову діяльність, оскільки вони аналізують ситуацію й пропонують відповідні дії, разом з тим закріплюють термінологію через комплекс завдань. Такий метод формує впевненість студентів у своїх здібностях. Вони вчаться слухати один одного і висловлювати свої думки.

Аналіз отриманих результатів показав, що метод кейсу сприяє реформуванню процесу навчання, передбачаючи виконання функцій навчання самими студентами, створюють сприятливі умови для активного набуття знань майбутніми фахівцями, котрі використовують під час педагогічної практики та професійної діяльності в новій українській школі.

**Висновки.** Застосування викладачем кейс-методу стимулює активність кожного студента, формує позитивну мотивацію до навчання, зменшує кількість невпевнених у собі студентів, забезпечує високу ефективність навчання і розвитку майбутніх фахівців, формує певні особистісні якості і компетенції. На нашу думку, перспективою для розвитку нової української школи є підготовка вчителів до використання проблемних технологій при роботі з учнями, одним з яких є кейс-метод.

#### **Список використаної літератури.**

1. Гребенькова Г.В. Кейс-метод у професійному навчанні [Електронний ресурс] / Г.В. Гребенькова // Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти в Одеській області. – Режим доступу: <http://www.nmc.od.ua/?cat=9>.
2. Державний стандарт початкової загальної освіти (проект) [Електронний ресурс] <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>.
3. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения / Александр Долгоруков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vshu.ru/>.

4. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс] <https://osvita.ua/doc/files/news/520/52062/new-school.pdf>
5. Chappell C. S. Problem-Based Learning and Competency Development [Electronic resource] / C. S. Chappell, P. Hager // Australian Journal of Teacher Education.–1995.–Vol.20, Iss.1.–P.1–7.–Access mode: <http://www.ro.ecu.edu.au /ajte/vol20/iss1/1>.

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАНЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ ВИХОВАННЯ МОЛОДІ**

*М.О. Квітко<sup>1</sup>, С.Г. Мозір<sup>2</sup>, О.С. Статівка<sup>3</sup>*

*1- асистент кафедри зоології та методики навчання біології  
Криворізький державний педагогічний університет,  
керівник еколого-краєзнавчого гуртка КПНЗ «ЦДЮТ «Гармонія»  
2 - вчитель-методист вищої категорії, заступник директора з  
НВР КЗШ №108*

*3 - вчитель вищої категорії КЗШ №108*

**Вступ.** За останнє десятиліття спостерігається формування такого напрямку науки, як сталий розвиток та екологічна безпека людини. Серед суттєвих та найбільш загрозливих небезпек для України визначилась нестача природних ресурсів, постійні значні втрати людського потенціалу та зростання ризиків, пов'язаних із нерівністю в якості життя, розподілі ресурсів, умов існування та розвитку тощо. Майбутні покоління ставляться під загрозу гідного існування через зменшення природних ресурсів та погіршення якості довкілля, а також через зниження духовно-культурного потенціалу нинішнього покоління [1, 2].

**Метою дослідження** з визначення рівня екологічного виховання є перевірка рівня розвитку в особистості екологічної свідомості і мислення. Передумовою для цього є екологічні знання, наслідок – екологічний світогляд. Екологічну свідомість, як моральну категорію, потрібно виховувати у дітей з раннього дитинства.

**Об'єкт та методи дослідження.** Дослідження проводилися на базі навчальних закладів з 70 школярами 7-11 класів, їх батьками та педагогічним колективом методами анкетування, бесід, педагогічних експериментів, тестування, математичної та статистичної обробки експериментальних даних та їх інтерпретації.

**Результати і їх обговорення.** Криворізька загальноосвітня школа

I-III степенів № 108 бере участь в дослідно-експериментальній роботі «Інтегрування змісту випереджаючої освіти для сталого розвитку у навчально-виховний процес» з 2015 року і працює над темою: «Системне узгодження та збалансування економічної, екологічної, соціальної та духовної складових сталого розвитку у змісті шкільної освіти». Основні напрямки роботи закладу: побудова сприятливих психологічних умов для гармонійного розвитку учнів, сприяння виробленню активної екологічної позиції школярів як складової екологічної культури, розвиток духовного потенціалу особистості.

На першому етапі вчителі та практичний психолог школи провели діагностику рівня готовності педагогічного колективу до роботи над проблемою «Соціалізації особистості громадянського суспільства», «Інтегрування еколого-економічної освіти у навчально-виховний процес»; діагностування учнів щодо їхніх ціннісних орієнтацій, рівня соціальної адаптації та соціалізації; діагностика ціннісного ставлення батьків до стилю виховання, функцій сім'ї, функцій школи, їхньої готовності до розвитку умов соціалізації дитини, поінформованості у питаннях сталого розвитку.

Під час анкетування ствердну відповідь на питання дали:

- Чи ознайомлені Ви з основними питаннями освіти для сталого розвитку? Отримані відповіді: Вчителі – 73%; Учні – 52%; Батьки – 48%.

- Чи вважаєте Ви необхідним впровадження засад освіти для сталого розвитку у Вашому навчальному закладі? Отримані відповіді: вчителі – 50% у навчально-виховному процесі, 48% - у виховному процесі; учні - 32% у навчально-виховному процесі, 50% - у виховному процесі; батьки - 30% у навчально-виховному процесі, 60% - у виховному процесі.

- Чи необхідно проводити просвітницькі акції щодо ідей сталого розвитку у громаді? Отримані відповіді: Вчителі – 83%; Учні – 78%; Батьки – 60%.

Щороку 13-15 листопада в Криворізькій загальноосвітній школі № 108 проходять заходи приурочені до Міжнародного дня Енергозбереження, який відзначають 11 листопада у багатьох країнах світу. Протягом двох тижнів учні усіх вікових категорій брали участь у різноманітних конкурсах та заходах. Школярі молодших класів дізнались багато нового під час виконання завдань цікавого квеста «У пошуках енергії». Учні 1-7 класів створювали малюнки, робили

поробки з підручних матеріалів, писали твори, створювали та роздавали інформаційні листівки та пам'ятки «Як економити енергію». Вихованці 8-11 класів працювали над створенням колажів-макетів «Альтернативні джерела енергії». Діти настільки захопились пошуком шляхів вирішення проблеми енергозбереження, що запропонували провести традиційні заходи до свята День Землі у форматі конкурсу Дні енергії.

**Висновок.** Таким чином, в закладі протягом року проводили просвітницьку діяльність щодо впровадження засад сталого розвитку серед вчителів, учнів та батьків навчального закладу. Дні Енергії є частиною кампанії Європейського Союзу, спрямованої на збільшення частки джерел відновлювальної енергетики та підвищення енергоефективності, метою якої є сприяння участі школярів та молоді в енергоефективному розвитку територіальних громад. Ініціативна група КЗШ № 108 розробила положення про проведення конкурсу «ДНІ ЕНЕРГІЇ» в навчальному закладу.

**Список використаної літератури.**

1. Концепція державної регіональної політики: Постанова Кабінету Міністрів України від 02.07.2008 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregionbud.gov.ua/index.php?id=895>. 242
2. Модернізація України – наш стратегічний вибір: Щорічне Послання Президента України до Верховної Ради. Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/news/shorichne-poslannya-prezidenta-ukrayini-do-verhovnoyi-radi-u-35412>.

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ЗАСОБІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННІ НАВЧАЛЬНИХ  
ПРАКТИК У ФОРМУВАННІ ПРИРОДООХОРОННОГО  
ІНТЕРЕСУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ**

***О.О. Кобрюшко<sup>1</sup>, О.О. Кравцов<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>кандидат педагогічних наук, старший викладач*

*<sup>2</sup>студент природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Сучасні умови та розвиток технологій створюють нові специфічні умови організації навчального процесу у відповідності до нових стандартів. Мультимедійні засоби зайняли своє окреме місце в процесі навчання та доступу інформації. Доступність різних видів

пристроїв з мобільним доступом до мережі Інтернет з технологіями 3G, LTE та EDGE дозволяють отримати доступ до всесвітньої мережі в будь якій точці де є покриття мережі оператора. Студенти отримують можливість користування спеціальними програмами та ресурсами, які дозволяють застосовувати їх для вирішення індивідуальних та групових завдань передбачених програмою польової практики.

Актуальність дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні використання сучасних інформаційних технологій в організації та проведенні навчальних практик з ботаніки як засобу формування природоохоронного інтересу майбутніх вчителів біології.

**Мета роботи** – дослідити проблематику організації та проведення навчальних практик в сучасних умовах.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом дослідження є процес формування інтересу до природоохоронної діяльності майбутніх вчителів біології під час навчальних практик за допомогою сучасних інформаційних технологій. Використовували такі методи дослідження: аналіз, узагальнення психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з проблематики дослідження, чинних стандартів вищої освіти; систематизація нормативних документів, програм, підручників та навчальних посібників; конкретизація для врахування структурних і функціональних зв'язків компонентів інтересу майбутніх учителів біології до природоохоронної діяльності.

**Результати та їх обговорення.** Формування природоохоронних інтересів у студентів природничих факультетів в умовах навчальних практик є проблемою дуже специфічною, яка вимагає врахування багатьох компонентів та вирішення багатьох проблем які виступають її складовими.

По-перше, необхідною умовою формування природоохоронних інтересів виступає наявність теоретичної бази знань з багатьох біологічних дисциплін. По-друге, необхідним є специфічний натуралістичний підхід до пізнання світу та оточуючого середовища в сучасній системі освіти та усіма доступними засобами. По-третє, дуже важливим є вміння студентів реалізувати завдання навчальних практик не тільки в межах отримання практичних навиків польових досліджень, а і вміння застосовувати в камеральній роботі сучасні мультимедійні та інтернет-технології. По-четверте, необхідно створити особливі умови навчально-виховного процесу котрі

сприятимуть подальшій реалізації природоохоронних інтересів студентів в їх майбутній професійній діяльності як вчителя предметника [1, 2].

Одним із засобів формування природоохоронного інтересу є навчальна практика, яка забезпечує зміну акцентованості з механізмів засвоєння практичних вмінь та навичок на усвідомлену діяльність з формування ціннісних мотивів та потреб, щодо реалізації природоохоронної діяльності в своїй практичній діяльності, як вчителя-предметника. Найважливішим завданням навчальної практики, як засобу формування природоохоронних інтересів є поєднання цих двох складових в єдину систему формування вчителя та екологічного свідомого громадянина [3].

Сучасний розвиток мультимедійних та інтернет-технологій дозволяє суттєво полегшити, а також вивести на якісно новий рівень процес отримання практичних знань, вмінь та навичок, особливо в процесах визначення об'єктів природи в реальних умовах.

На сьогодні існує досить багато ресурсів та спеціалізованих програм, які дозволяють за наявності теоретичних знань та уявлень досить швидко визначити об'єкт живої природи його роду та виду, приналежність та отримати його біологічну та екологічну характеристику.

Враховуючи досить широкий спектр можливостей, зокрема засобів реалізації навчальної програми, засобів електронного контролю, можливостей виконання індивідуальних та групових завдань виникає потреба систематизації уже наявних розробок та навчальних програм, щодо можливостей використання планшетних комп'ютерів, кишенькових персональних комп'ютерів та інших мобільних пристроїв, що дозволяють використовувати їх в польових умовах, а також створення та розробки нового програмного забезпечення та навчально-методичного за для оптимізації навчально-пізнавального процесу, зручності використання, відкритого доступу до електронних баз, бібліотек тощо.

Однією з найголовніших проблем реалізації впровадження комп'ютерних та інтернет-технологій в навчальний процес вищої школи та зокрема процес організації навчальних практик є: недосконалість навчально-методичних програм курсів дисциплін, щодо реалізації теорії в практичних умовах [4].

Визначальною умовою впровадження інформаційних технологій

та засобів виступає їх доступність та вартість (можливість забезпечення групова та індивідуальна), а також, що є визначальним пристосованість до використання пристроїв в польових умовах (певна автономність, мобільність, низька вага, пило та волого захищеність).

Важливою складовою також виступає наявність у студентів необхідного мінімуму знань з теоретичного курсу та здатність до аналітичного мислення (як приклад необхідність знань ознак рослин з анатомії та морфології для визначення систематичного положення рослини за допомогою електронного гербарію та ін.).

Окремо слід зупинитися, на можливостях які створюють сучасні мультимедіа-технології, щодо системи контролю рівня засвоєності матеріалу, рівня самопідготовки та звітності.

Слід зазначити, що використання інформаційно-комп'ютерних технологій в процесі навчання, а особливо в процесі реалізації на практиці теоретичного курсу суттєво стимулює та покращує рівень самостійної роботи майбутніх вчителів, створює умови сприяння самореалізації та самоконтролю, суттєво розширює обсяги доступної навчальної інформації, активізує пізнавальну діяльність студентів дозволяє отримати практичні навички роботи в польових умовах, як певної наукової діяльності та дозволяє накопичити певний досвід [5].

**Висновки.** Таким чином, визначення інтересу, як активної пізнавальної направленості людини на той чи інший предмет або явище діяльності пов'язане звичайно з позитивно - забарвленим ставленням до предмету пізнання. У вирішенні поставлених задач, як суб'єктивно психологічної характеристики особистості майбутнього вчителя-біолога, у відповідності з об'єктивними характеристиками педагогічної професії та природоохоронної діяльності з'ясовується динаміка інтересу в залежності від об'єктивних умов існування. Цілеспрямованість його формування можлива з урахуванням психологічної сутності з позиції взаємодії людини та природи.

Використання в цьому процесі сучасних технологій особливо в умовах тісної взаємодії з природою, яке можливе лише на польових практиках, на нашу думку, створює досить сприятливі умови не тільки для процесу пізнання навчання та реалізації теоретичного курсу, але й надає необмежені можливості отримання досвіду роботи з матеріалом живої природи.

Усвідомлення сутнісних характеристик природоохоронного інтересу як важливого показника професіоналізму вчителя біології та



оптимальне використання новітніх можливостей та ресурсів навчально-польових практик в його формуванні, а також гармонізація взаємодії суспільства і природи, як основи професійного становлення особистості виступають важливим підґрунтям конкурентоздатності майбутніх спеціалістів та успішності їх професійного та кар'єрного зростання в сфері навчання та в майбутній професійній діяльності.

***Список використаної літератури.***

1. Алексієнко С. Інноваційні технології навчання як засіб розвитку творчої активності учнів / С. Алексієнко // Біологія. Шкільний світ. – 2010. - № 10. – С. 2-5.
2. Білецька Н. Комп'ютерна підтримка формування основ наукового мислення в учнів під час вивчення біології / Н. Білецька // Рідна школа. – 2008. - № 7-8. - С. 53-56.
3. Дерябо С. Д. Экологическая педагогика и психология / С. Д. Дерябо, Ясвин В. А. – Ростов-н/Д. : Феникс, 1996. – 480 с.
4. Ильин Е. П. Мотивы человека: теория и методы изучения / Е. П. Ильин. – К. : Выща школа, 1998. – С.25-27.
5. Кобрюшко О. Проблематика формування природоохоронних інтересів у професійній підготовці вчителів біології / О. Кобрюшко // Вісник Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». – Черкаси, 2016. – Ч. 2. – С. 67–70.

**ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ ТА ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ  
МОЛОДІ КРИВОРІЗЬК**

***О.Мойсєєв<sup>1</sup>, О. Коцюба<sup>2</sup>, М. Ткач<sup>2</sup>, М.О. Квітко<sup>3</sup>***

*1- студент фізико-математичного факультету*

*2 - студент факультету іноземних мов*

*3 - викладач кафедри зоології та методики навчання біології*

*Криворізький державний педагогічний університет,  
еколого-краєзнавчий гурток КППЗ «ЦДЮТ «Гармонія»*

***Вступ.*** Основна мета галузі освіти з екологічних проблем на даний момент – це здобуття та розвиток навичок з екологічно безпечного мислення.

***Метою дослідження*** було визначити рівень обізнаності молоді з проблем екології міста та рівня розвитку екологічної свідомості населення. Це дослідження є актуальним на даний момент, оскільки

багато молодих людей піддаються негативному впливу соціальних та екологічних чинників, котрі знижують рівень свідомості з питань екологічної безпеки та безпеки громадської життєдіяльності [1,2,3].

**Об'єкт та методи дослідження.** Робота була проведена на базі 11-класу загальноосвітньої школи №108, методами анкетування, співбесід, тестувань, та створення математичних моделей.

**Результати та їх обговорення.** Після проведення анкетування серед молоді різних вікових груп виявилось, що більшість з них вважають причинами екологічних проблем нашого регіону гірничо-збагачувальні комбінати та фабрики нашого міста. На думку 24% опитуваних, наслідком екологічного впливу проблем будуть зміни в кліматі регіону, а 21,3% вважають, що безвідповідальність громадськості до використання природних ресурсів - є одним із факторів погіршення стану навколишнього середовища. Основними регулюючими факторами свідомого відношення до екологічних питань, котрі впливають на життя в Кривому Розі, за думкою опитуваних, є погіршення стану довкілля та проблема утилізації побутових відходів.

Згідно з результатами опитування, 71,3% респондентів дотримуються думки, що забруднення атмосфери посилюється через вирубку та знищення лісозахисних смуг і рекреаційно-паркових зон у нашому регіоні. Майже 19% вважають, що зменшення кількості дерев призведе до деградації ґрунтів, а 10,19% відмічають погіршення стану фауни. На запитання чи відчувається у нашому регіоні нестача якісної питної води, відповідачі дали такий результат: так 59,26%, ні - 40,74%.

Опитування доводить, що більшість вважає підприємства промислової галузі найбільшими забруднювачами оточуючого середовища, які утворюють велику кількість забруднюючих речовин. Такими підприємствами на думку опитуваних є об'єкти хімічної промисловості (44,44% відповідей), металургійної галузі (25%) та транспортні засоби – (14%).

За результатами опитування з'ясувалося, що найпоширенішими скаргами на захворювання в результаті погіршення екологічного становища нашого міста є розлади нервової та імунної систем. Виявилось, що 68,52% опитуваних не відмічають ускладнень зі здоров'ям, пов'язаних з погіршенням екологічної обстановки, а інші скаржаться на слабкий імунітет, хвороби серця, та головний біль. На алергічні захворювання страждають лише 15,74% опитуваних, а

гіпертонією - 36,11%. Опитувані вважають, що загартування, зміна кліматичних районів під час відпочинку та геліопротекція є найефективнішими видами кліматотерапії, які можна використовувати для підсилення імунітету.

**Висновки.** Отже, практична реалізація завдань і мети екологічної освіти будується на засадах: комплексного розкриття проблем охорони природи; взаємозв'язку теоретичних знань з практичною діяльністю учнів у цій сфері; включення екологічних аспектів у структуру предметних, спеціальних узагальнюючих тем та інтегрованих курсів, які розкривають взаємодію суспільства і природи; поєднання аудиторних занять безпосередньо з природою (екскурсії, трудові екологічні практикуми тощо); використання проблемних методів навчання (рольові ігри та ін.).

**Список використаної літератури.**

1. Безпека життєдіяльності / Під ред. Я. Бедрія – Львів: Видавнича фірма “Афіша”, 1998 – 59 с.
2. Кушнір Н. І. «Від екології душі – до екології природи (екологічне виховання учнів)»//Н.І. Кушнір// Біологія – 2010 -№ 4. - С. 25
3. Крисак А.А. Екологічне виховання молоді, Біологія – 2009. – №16-18. - С.44-51.
4. Сталий розвиток промислового регіону: соціальні аспекти: моногр. / О.Ф. Новікова, О.І. Амоша, В.П. Антонюк та ін.; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Донецьк, 2012. – 534 с.
5. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник / под. ред. Л.Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы: Университетская книга, 2007. – 1120 с.

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ  
УЧНІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ВОДИ**

**К.О. Наумова**

*студентка природничого факультету*

*Криворізький державний педагогічний університет*

**Вступ.** Загальновідомо, що свідоме й бережливе ставлення до води повинне формуватися з дитинства у сім'ї та школі, за умови активного формування екологічної культури та накопичення систематичних знань про воду. Загальноосвітня школа покликана

виховувати у школярів любов до природи, навчати основ охорони навколишнього середовища. Педагогічно правильна організація екологічного виховання є запорукою екологічно-свідомого майбутнього покоління.

**Мета роботи** – розглянути та проаналізувати методичні аспекти екологічного виховання в шкільному курсі хімії при вивченні води.

**Об'єкт та методи дослідження** – процес екологічного виховання під час вивчення води, як засіб формування екологічної свідомості школярів.

**Результати та їх обговорення.** Екологічна освіта має бути безпервною і тривати в дошкільний, шкільний та після шкільний періоди. У початковій школі вона здійснюється, як відомо, на міжпредметній основі. Провідна роль тут належить таким навчальним предметам, як «Природознавство» та «Я і Україна».

У середній та старшій школах активне екологічне виховання учнів відбувається на уроках хімії. Шкільною програмою з хімії передбачено, що програмний матеріал має чітко виражене екологічне спрямування. Екологічна складова хімічної освіти у програмі представлена розглядом біосферних колообігів Оксигену, Нітрогену, вуглекислого газу, води та такими наслідками впливу діяльності людини на середовище, як парниковий ефект, кислотні дощі, руйнування озонового шару, тощо. Якщо проаналізувати шкільну програму хімії, то відразу можна побачити, що екологічне виховання проходить через всі теми курсу. [2]

Ще з малих років всі діти знають, що найпоширенішою проблемою планети є проблема забруднення вод Світового океану. Коли розпочинається вивчення хімії, то на перших уроках доцільно звернути увагу на те, що це – експериментальна наука, тому у ній обов'язковим компонентом є практичні та лабораторні роботи. Учні ознайомлюються з технікою безпеки, а саме з обережним ставленням до хімічних речовин, способів утилізації та знешкодження відпрацьованих реактивів після уроку. Вчитель повинен звернути увагу учнів, що далеко не всі речовини можна виливати у стоки, оскільки вони забруднюють воду настільки, що вона стає непридатною до повторного використання, а тим паче до існування в ній живих організмів.

Таким чином, уже з перших уроків хімії потрібно переконати учнів у тому, що дотримуватися техніки безпеки слід дуже суворо,

оскільки її невиконання може призвести до нещасних випадків, матеріальних витрат, завдати шкоди здоров'ю та оточуючому середовищу.

Завдання вчителів в тому, щоб озброїти учнів екологічними знаннями, прищепити їм навички усвідомленої екологічної культури поведінки у трудовій діяльності та в побуті. Практично до кожної теми шкільного курсу хімії можна підібрати відповідний екологічний матеріал. Проблема полягає в тому, як його піднести, щоб учням він був цікавий, щоб не викликав «відторгнення» як щось обридле і те, що «приїлося». [1]

Вивчаючи тему «Вода» треба провести паралель з інформацією, що була вивчена на уроках біології та географії. Ще раз пояснити учням, що це найпоширеніша речовина на планеті, вона життєво необхідна нам і є складовою всіх живих організмів, різниця лише у відсотковому вмісті.

Коли на початку вивчення теми пропонується учням знайти сучасні дані про стан води, вірші про неї або згадки у відомих літературних творах – на уроках хімії присутнє не лише екологічне виховання, але і естетичне, завдяки міжпредметним зв'язкам з уроками літератури. Наступного уроку знайдені уривки з творів зачитуються, після чого учні активно обговорюють проблемні питання та роблять висновки про діяльність людини на основі почутого. Що це дає? Змушує учнів замислитися над діями людини.

В основному форми освітньої діяльності (лекції, семінари, практичні роботи, екскурсії, бесіди) орієнтовані переважно на фронтальну чи індивідуальну роботу, розвиток раціонального мислення. Сучасна модель екологічної освіти повинна ґрунтуватися на гнучкому поєднанні фронтальних, групових та індивідуальних видів діяльності, врахуванні різноманітних стилів пізнання.

Таким чином, ще одним прийомом екологічного виховання може бути розгляд екологічної ситуації наступного типу: один із шляхів захисту навколишнього середовища – очищення стічних вод на промислових підприємствах. Якщо ви директор заводу і маєте у своєму розпорядженні значну суму грошей, як ви вчините?

➤ Перша група отримує завдання обґрунтувати таку позицію: покладу гроші в банк для сплати штрафу за забруднення навколишнього середовища.

➤ Друга група: вкладу гроші в будівництво очисних споруд.

➤ Третя група: частину грошей вкладу в розширення виробництва, а частину використаю для підвищення заробітної плати робітникам [3].

Навчальну діяльність учнів надзвичайно стимулюють дискусії. Різноманітність думок з проблеми навчає сперечатися, відстоювати власну точку зору. Дискусії сприяють виявленню особистого ставлення учнів до проблеми, а також вивченню реальних місцевих екологічних умов.

Вивчення хімії в школі повинне бути організоване таким чином, щоб учням було цікаво на уроках, щоб вони прагнули одержувати нові знання. Із цією метою можна використовувати в навчальному процесі нетрадиційні завдання – інтегровані, пізнавальні задачі. Вирішення задач формує певний стиль мислення й розвиває інтелектуальні вміння дітей. Саме розв'язування таких завдань – це активний пізнавальний процес. Інтегровані завдання сприяють формуванню пізнавальних мотивів (ставлять учнів перед необхідністю творчого використання наявних у них знань і здобуття нових).

Оскільки одним з основних дидактичних принципів є зв'язок навчання з життям, то на уроках хімії при вивченні теми «Вода», цей принцип неможливо проігнорувати. Учням можна запропонувати вирішувати задачі не просто наукового характеру, а ужиткові, екологічного спрямування. Завдяки цьому відбувається активація логічного мислення, пізнавальної діяльності та насамперед свідомого і відповідального ставлення до навколишнього середовища.

Актуальним прийомом екологічного виховання є використання ділових ігор. В екологічній освіті пріоритетними методами вважають методи ігрового активного навчання. Ділові ігри на уроках хімії сприяють підвищенню інтересу до поставлених питань, кращому засвоєнню інформації, є важливим методичним прийомом, що дозволяє успішно вирішувати завдання природоохоронної освіти і виховання.

Для досягнення вагомих результатів екологічного виховання на уроках хімії можна використовувати метод навчальних проєктів. Це дає можливість формувати в учнів творчий підхід до пізнання природи, оцінки екологічної ситуації, виявляти, аналізувати та оцінювати вплив антропогенних факторів на навколишнє середовище, прогнозувати зміни, пропонувати своє вирішення екологічних проблем, сприяє вихованню екологічної свідомості учнів, формує

природоохоронну компетентність. В 7 класі, коли учні вивчають воду, запланований ряд наукових проєктів, деякі з них носять еколого-економічний характер, наприклад «Зберігаючи воду – заощаджую родинний бюджет». Таким чином учні повинні дослідити метод заощадження родинного бюджету шляхом економного використання води, розповісти та пояснити іншим, що зберігаючи воду, вони не лише можуть економити гроші, але й піклуються про світові водні ресурси. Наступними навчальними проєктами можуть бути: «Способи очищення води в побуті» та «Збереження чистоти водойм: розв’язування проблеми у вашій місцевості». Метою цих екологічних проєктів є дослідження шляхів очищення води в домашніх умовах та на виробництвах у водоочисних станціях. Учні повинні з’ясувати яким чином відбувається забруднення води та навести приклади очисних споруд, вказати на шляхи та методи її очищення від забруднювачів. [4]

Окрім вже зазначених прикладів навчальних проєктів, наприкінці теми, можна запропонувати учням підготувати проєкт про екологічні наслідки неухважного та байдужого ставлення до стану водних ресурсів в їх місцевості.

**Висновки.** Ефективність екологічного виховання учнів під час вивчення води залежить від багатьох факторів, основними з яких є: міжпредметні зв’язки природничих дисциплін, що будуть спрямовані на формування екологічної свідомості учнів; вдале використання активних та інтерактивних форм і методів екологічного навчання на уроках хімії; застосування тестових завдань та ужиткових задач екологічного змісту на різних етапах вивчення води.

#### **Список використаної літератури.**

1. Буринська Н. Досвід формування екологічної свідомості в учнів // Біологія і хімія в школі. – 2008 - №1 – С. 43-45.
2. Буринська Н. Екологічна складова у змісті шкільної хімічної освіти // Біологія і хімія в школі. – 1998 - №1 – С. 18-20.
3. Загубинога О.О. Використання інтерактивних технологій під час вивчення екології /О.О. Загубинога, Г.С. Науменко. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 314 с.
4. Хімія. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів 7-9 класи. Київ: 2017.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

*А.А.Нікола*

*викладач біології та екології, викладач вищої категорії  
Український політехнічний технікум*

**Вступ.** З-поміж запропонованої сьогодні великої кількості інноваційних технологій навчання, визначають переваги роботи в режимі інтерактиву, який найбільш повно забезпечує комфортні, безконфліктні умови розвитку студентів [2]. Тому в наш час актуальною проблемою є використання інтерактивних вправ при викладанні біології та екології.

**Мета дослідження** – визначити можливості використання інтерактивних технологій при викладанні біології та екології

**Об'єкт та методи дослідження** – процес викладання біології за допомогою інтерактивних технологій.

**Результати та їх обговорення.** Найбільш цікавими є вправи: мозковий штурм, аукціон ідей, знайди помилку [1].

Наприклад: Тема заняття: «Клітинне дихання. Фотосинтез». При підведенні підсумків уроку викладач використовує вправу «Незакінчені речення». Студенти продумують значення теми особисто для себе. Для цього працюють з відкритими реченнями. Наприклад: «Для мене найважливішим відкриттям на цьому занятті було...», «Мені сподобалось...», «Мені не сподобалось...»

Тема заняття: «Мітоз. Мейоз». При підведенні підсумків уроку викладач використовує вправу «Створи тест». Студентам пропонується створити тест, в якому на запитання дається 2-3 відповіді і тільки одна з них правильна. Наприклад: Яка кількість дочірніх клітин утворюється в результаті мітозу? Варіанти відповідей (одна, дві, три). Вірна відповідь – дві.

Тема заняття: «Будова і функції тканин». При узагальненні і систематизації знань викладач використовує інтерактивну гру «Бумеранг». Наприклад, на дошці студент записує запитання: Які типи тканин тварин ви знаєте? І пропонує студентам дати відповідь. Той із студентів, хто дасть вірну відповідь на це запитання (сполучна, м'язова, нервова...), задає своє запитання наступному студенту. Якщо наступний студент не відповідає, то відповідь дає він сам.

Тема заняття: «Генетична термінологія». Для узагальнення знань



викладач використовує вправу «Симпозіум біологів», яка полягає в тому, що студенти по черзі задають запитання з вивченої теми, а відповідають ті, які добре засвоїли вивчений матеріал.

Тема заняття: «Закони Г.Менделя». При підготовці до сприйняття нового матеріалу викладач використовує технологію «Крісло автора». При цьому на попередньому занятті студенті дається завдання підготувати доповідь на тему: «Життєвий шлях та наукова діяльність Г.Менделя». Цю тему і висвітлює студент, якому викладач поступається своїм місцем.

Тема заняття: «Колообіг речовин у біосфері. Роль людини у біосфері». При узагальненні і систематизації знань викладач використовує технологію «Синтез думок». Студентів поділяють на 4-5 робочих груп і групу експертів із сильних студентів. Робочі групи отримують 5-10 хвилин для виконання наступного завдання: дайте відповідь на запитання «Як відбувається перетворення руди на сталь, дерева на меблі, нафти на пластмасу, бавовни на тканину? Зазначте, що на шляху цих перетворень потрібно взяти із середовища, а що повернути йому? Як змінюються властивості матерії на кінцевих станах технологічних ланцюжків?»

Під час роботи студенти груп роблять записи на аркушах, які потім передають наступній групі. У цьому аркуші підкреслюються думки, з якими група не згодна. Група експертів складає свій варіант виконання завдання, стежить за роботою груп і контролює час, потім обробляє записи на аркушах, які зробили студенти в робочих групах. Зіставляючи написане, роблять звіт, який потім обговорюють всі студенти.

Тема заняття: «Синекологія – наука про екосистему. Біоценоз. Біогеоценоз. Біосфера». При перевірці домашнього завдання викладач використовує вправу «Продовжити думку». Форма проведення вправи – диктант. Викладач зачитує початок речення, а студенти продовжують. Наприклад:

- Сучасна екологія – це...
- Прикладна екологія вивчає...

На цьому ж занятті при вивченні нового матеріалу викладач використовує екологічну гру «Дилема». Студентів поділяють на групи (3-5 чоловік). Кожна група отримує картки з описом дилеми. Наприклад: дилема – уявіть що ви – міністр охорони навколишнього природного середовища і бажаєте зменшити обсяги атмосферного

забруднення. Ваші експерти пропонують вам декілька варіантів дій:

- Підвищити ціну на електроенергію, щоб сприяти її більш ефективному використанню, а відтак – меншому забрудненню.
- Закрити старі промислові підприємства, що спричиняють значне забруднення атмосферного повітря.
- Знизити дозволені рівні забруднення атмосферного повітря.
- Сприяти впровадженню нових технологій та обладнання для скорочення викидів.

Кожна група надає свій варіант відповіді та аргументує свою позицію. Відповіді узагальнюються, обирається найбільш доцільний варіант дій.

**Висновки.** Дані методи розвитку можуть бути використані на різних етапах заняття, на різних типах занять з біології та екології. Використання інтерактивних вправ сприяє розвитку пізнавального інтересу, поглибленню знань студентів з курсу біології та екології. Стимулюючи пізнавальну діяльність студентів, можна досягти розвитку пізнавального інтересу студентів до біології та екології [3].

**Список використаної літератури.**

1. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І. Пометун. – К. : 2007 – С. 101-105.
2. Сергієнко Є. Інтерактивні технології навчання як засіб вивчення загальноосвітніх дисциплін / Є. Сергієнко // Освіта. Технікуми, коледжі. - №4. - С. 37-40.
3. Хільковець В. Формування пізнавальних інтересів школярів на уроках біології / В. Хільковець // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №2. - С. 36-37.



Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНИЙ ВІСНИК КРИВОРІЖЖЯ  
Збірник наукових та науково-методичних праць  
Випуск 3

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №23103-12943Р  
від 11.12.2017 р.

Підписано до друку 12.04.2018 р.  
Формат 60.84/16, папір офсетний 80 г/м<sup>2</sup>  
Друк ротатійний, цифровий  
Об'єм 8,25 ум. друкованих аркушів.  
Наклад 150 екз. Зам. 12-04/18-06

Видавництво «Діонат» (ФОП Чернявський Д. О.)  
пр. 200-річчя Кривому Рогу, 17, (зуп. «Спаська»),  
тел.: (067) 46-46-102  
Свідоцтво ДК 3449 від 02.04.2009 р.