

УДК 599.51 : 599.742.4

№ Держ. реєстр.

0121U110190

Інвентаризаційний №

Міністерство освіти і науки України  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
(ТДАТУ)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
д.т.н., професор  
\_\_\_\_\_ Анатолій ПАНЧЕНКО

**ЗВІТ**  
**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

**Програма 4**

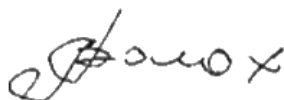
**«СУЧАСНИЙ СТАН ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА**  
**БІОРИЗНОМАНІТТЯ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я»**  
(заключний)

Директор НДІ АТЕ  
д.т.н., професор



Олеся ПРИСС

Керівник НДР  
д.б.н., професор



Анатолій ВОЛОХ

2025

Рукопис закінчено 7 грудня 2025 р.  
Результати цієї роботи розглянуто Науково-технічною радою  
Науково-дослідного інституту «Агротехнологій та екології»  
протокол №2 від 15 грудня 2025 р.

## СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

### Викладачі

Д. біол. наук, проф.	Волох А.М.
Д. геол. наук, проф.	Даценко Л.М.
Д. техн. наук, проф.	Сидоренко В.Д.
Д. техн. наук, доц.	Четвериков Б.В.
Д. економ. наук, проф.	Попов А.С.
К. біол. наук, доц.	Аюбова Е.М.
К. с.-г. наук, доц.	Ганчук М.М.
К. с.-г. наук, доц.	Скиба В.П.
К. техн. наук, доц.	Мазикіна О.Б.
К. техн. наук, доц.	Паламар А.Ю.
К. техн. наук, доц.	Сай В.М.
К. техн. наук, ст. викладач	Третяк Н.П.
К. економ. наук, доц.	Прус Ю.О.
К. техн. наук, ст. викладач	Марусаж Х.І.
Асистент	Ангеловська А.О.
Ст. викладач	Антоновський О.Г.
Асистент	Телюк П.М.
Асистент (захищає Україну на фронті)	Сучков С.І.
Пошукач	Ніколаєв В.А.
Пошукач	Ганчук К.О.

До 1 березня 2022 р. наукову тему виконували викладачі: Коломієць С.М., Мовчан С.І., Леженкін І.О., Тарусова Н.В., Щербина В.В., Чебанова Ю.В. та Якунічева А.Ю., які після захоплення Мелітополя російськими військами стали співпрацювати з ворогом.

## Студенти

Білялова Е.	Коваленко С.	Ольховська В.	Слюсар Є.
Бриль Є.	Ковальов Г.	Пальчик А.	Тебанко І.
Бугаєв О.	Комаров В.	Поліщук О.	Турос К.
Буркот О.	Лебедь Т.	Пономаренко Д.	Туряк К.
Горлова К.	Левадній О.	Поточняк Т.	Фатєєва О.
Губар А.	Лім К.	Репетун О.	Фашевська М.
Дериглазов Д.	Лойко О.	Савченко А.	Чернишова П.
Долуда К.	Макаров М.	Савченко Є.	Шабанов Д.
Жовтоконь В.	Мартинюк Т.	Салько Д.	Шликов Є.
Іовава Ю.	Мінченко О.	Семенюк Є.	Юндіна Г.
Калашніков М.	Мітіна Т.	Соболь Г.	Яковенко А.
Кириленко А.	Назарова Є.	Соколюк В.	Ярова Т.

## РЕФЕРАТ

Звіт містить 150 сторінок основного тексту, 26 таблиць та 35 рисунки, а також додатки, викладені на 25 сторінках. Останні являють собою списки 121 наукових робіт викладачів і 51 – студентів, опублікованих за 2021-2025 рр. За звітній період викладачами було опубліковано значну кількість робіт загальним об'ємом понад 275 (табл. 1) і студентами – понад 13 авторських аркушів

Таблиця 1

**Наукові роботи викладачів кафедри геоecології та землеустрою  
Таврійського державного агротехнологічного університету  
ім. Дмитра Моторного за 2021-2025 рр.**

Монографії	Метод. посібники, підручники	Статті	Тези доповідей	Всього публі- кацій	Обсяг, д. ар.
2	16	57	46	121	275,25

**Наукові роботи студентів за 2021-2025 рр.**

Роки	К-ть публікацій	Обсяг, д.а.х
<i>Разом:</i>	51	13,1

З них особливо важливими були: 2 монографії, 16 науково-методичних посібників та підручників, а також 57 статей, розташованих переважно у фахових виданнях («Theiologia Ukrainica» (Скопус), «Ukrainian Journal of Ecology», «Вісник Національного університету водного господарства та природокористування», «Вісник Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка», «Beiträge zur Jagd & Wildforschung», «Лісовий і мисливський журнал», «Наук. вісн. НУБіП України», «Агроекологічний журнал» та багато інших. Із загальної кількості робіт (n = 121) доволі багато було опубліковано у закордонних (Великобританія, Латвія, Польща, США, ФРН та ін.) або, рідше, вітчизняних джерелах англійською мовою, що

поліпшило доступ наших колег із далекого зарубіжжя до отриманих нами наукових результатів.

Під час виконання науково-дослідних робіт було проаналізовано сучасний екологічний стан ґрунтів, водойм, фауни безхребетних, птахів, ссавців, а також флори ґрунтових водоростей у НПП «Азово-Сиваський», «Приазовський» та «Нижньодніпровський». На цих територіях та в прилеглих районах вивчались особливості регулювання чисельності ратичних з метою скорочення їх впливу на продуктивність фітоценозів, а також хижаків. Спеціальні гідробіологічні дослідження були проведені в ВБУ міжнародного значення «Молочний лиман».

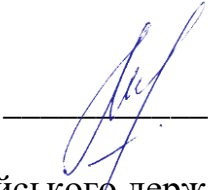
Дуже багато досліджень було проведено у місцях спорудження вітрових електростанцій, що дозволило:

а) вибрати найбільш оптимальні місця для розташування вітрових агрегатів;

б) виявити видове різноманіття та напрямки міграцій кажанів, всі види яких занесені до Червоної книги України, а також птахів.

Значна кількість робіт було присвячено використанню інтерактивних ГІС-мап для оцінювання екологічного стану ґрунтів та певних біоценозів, при викладанні дисциплін екологічного спрямування. У зв'язку з війною з'явилися дослідження, присвячені вивченню порушення стану екологічної безпеки в результаті військових дій.

**Ключові слова:** агроценози, агроландшафт, заповідники, національні природні парки, екосистема, популяції, моніторинг, тварини, рослини, ґрунтові водорості, зообентос, управління, воєнні дії, охорона природи.

  
ГАНЧУК Максим, кандидат сільгосп. наук, доцент  
завідувач кафедри геоєкології і землеустрою  
Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра  
Моторного

## ЗМІСТ

Реферат .....	7
<b>Вступ.....</b>	<b>9</b>
....	
Актуальність .....	9
Мета роботи .....	9
Завдання .....	10
Об’єкт дослідження .....	10
Предмет дослідження .....	10
Подяки .....	10
<b>Розділ 1. Моніторинг розвитку посушливих процесів у Запорізькій області .....</b>	<b>11</b>
Вступ .....	11
Матеріали та методи дослідження .....	11
Результати досліджень та їх обговорення.....	13
Висновки .....	18
Список використаних джерел .....	19
<b>Розділ 2. Виявлення ерозійно небезпечних ділянок ґрунтового покриву в Запорізькій області .....</b>	<b>20</b>
Вступ .....	20
Матеріали та методи дослідження .....	20
Результати досліджень та їх обговорення.....	23
Висновки .....	24
Список використаних джерел .....	25
<b>Розділ 3. Оцінка сільськогосподарських угідь як основи продовольчого забезпечення України .....</b>	<b>26</b>
Вступ .....	26
Матеріали та методи дослідження .....	26
Результати досліджень та їх обговорення.....	28
Висновки .....	32
Список використаних джерел .....	33
<b>Розділ 4. Особливості лісорозведення і лісовідновлення у сухостеповій підзоні України.....</b>	<b>36</b>
Вступ .....	36

Матеріали та методи дослідження .....	37
Результати досліджень та їх обговорення.....	40
Висновки .....	45
Список використаних джерел .....	45
<b>Розділ 5. Асоційованість <i>Phormidium autumnale</i> із іншими представниками альгоугруповань пасовищ .....</b>	<b>48</b>
Вступ .....	48
Матеріали та методи дослідження .....	49
Результати досліджень та їх обговорення.....	49
Висновки .....	51
Список використаних джерел .....	51
<b>Розділ 6. Сільське господарство як чинник дестабілізації екологічної рівноваги річкових басейнів степової зони.....</b>	<b>53</b>
Вступ .....	53
Результати досліджень та їх обговорення.....	54
Висновки .....	60
Список використаних джерел .....	60
<b>Розділ 7. Формування ризиків погіршення екологічного стану басейнів річок .....</b>	<b>62</b>
Вступ .....	62
Матеріали та методи дослідження .....	63
Результати досліджень та їх обговорення.....	64
Висновки .....	66
Список використаних джерел .....	166
<b>Розділ 8. Булавовусі лускокрилі (<i>Lepidoptera</i>, <i>Rhopalocera</i>) Приазовського національного природного парку .....</b>	<b>68</b>
Вступ .....	68
Матеріали та методи дослідження .....	68
Результати досліджень та їх обговорення.....	70
Висновки .....	75
Список використаних джерел .....	76
<b>Розділ 9. Лісонасадження як середовище мешкання птахів у Північно-Західному Приазов'ї .....</b>	<b>77</b>
Вступ .....	77
Матеріали та методи дослідження .....	78
Результати досліджень та їх обговорення.....	81
Висновки .....	90
Список використаних джерел .....	91

<b>Розділ 10. Особливості екології фазана в Україні .....</b>	<b>92</b>
Вступ .....	92
Матеріали та обговорення .....	92
Висновки .....	95
Список використаних джерел .....	96
<b>Розділ 11. Видове різноманіття кажанів в українському Приазов'ї та особливості їхнього перебування за сезонами .....</b>	<b>97</b>
Вступ .....	97
Матеріали та методи дослідження .....	97
Результати досліджень та їх обговорення.....	102
Висновки .....	111
Список використаних джерел .....	111
<b>Розділ 12. Морфогенетичні характеристики європейської козулі (<i>Capreolus capreolus</i> L.) з України .....</b>	<b>114</b>
Вступ .....	114
Матеріали та методи дослідження .....	114
Результати досліджень та їх обговорення.....	115
Висновки .....	127
Список використаних джерел .....	127
<b>Розділ 13. Градієнтний та біоіндикаційний аналізи макрозообентосу Молочного лиману .....</b>	<b>129</b>
Вступ .....	129
Матеріали та методи дослідження .....	130
Результати досліджень та їх обговорення.....	132
Висновки .....	137
Список використаних джерел .....	137
<b>Розділ 14. Групування сільгосп підприємств за розміром банку землі.....</b>	<b>110</b>
Вступ .....	110
Матеріали та методи дослідження .....	141
Результати досліджень та їх обговорення.....	145
Висновки .....	150
Список використаних джерел .....	151
Додатки .....	152
Додаток А.....	153
Додаток Б .....	170

## **ВСТУП**

### **Актуальність**

Територія України зазнала і зазнає відчутного антропогенного впливу, який на початку XXI ст. відчутно скоротився внаслідок економічної депресії складних політичних подій та військового нападу Росії. Останнє призвело до суттєво руйнації природних та сільськогосподарських екосистем, що погіршило екологічні властивості ґрунту через нагромадження значної кількості шкідливих хімічних речовин, а також сприяло скороченню біорізноманіття наземних та водних екосистем. При цьому відбувається деформація біотичних зв'язків між організмами, порушується структура природних екосистем, а у степовій зоні – їх заміна примітивними угрупованнями, які перебувають на різних серіях сукцесійного процесу. Все це, укупі з негативним впливом інтенсивного виробництва на мікробоценози та на абіотичні фактори, змінило інтенсивність колообігу енергії та речовин, а також сприяло зникненню фонових видів. Тому досліджувана тема є цілком актуальною.

Враховуючи захоплення Мелітополя російськими окупантами та вимушену еміграцію всього колективу Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного до м. Запоріжжя, ми були змушені переорієнтуватись і зосередитись на аналізі зібраних у довоєнний час матеріалів. При цьому, за можливості, певна увага приділялась дослідженню впливу воєнних дій на різні аспекти навколишнього середовища, рослинний та тваринний світи регіону.

### **Мета роботи**

Зважаючи на різноманітність об'єктів дослідження та підходів в процесі проведення досліджень, за мету було обрано аналіз впливу різноманітних антропогенних чинників на окремі види, популяції та екосистеми в умовах інтенсивного аграрного виробництва в агроценозах, природних біотопах та у прилеглих до них акваторіях.

### **Завдання**

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- Дослідити просторову та кількісно-якісну динаміку біологічного різноманіття у межах контрольних територій та акваторій.
- Оцінити стан довкілля за результатами дослідження наземних та водних екосистем.

### **Об'єкт дослідження**

Морфологічні, генетичні, фенотипічні та популяційні характеристики наземних та водних організмів.

### **Предмет дослідження**

Види, популяції та біоценози, які притаманні антропогенно трансформованим територіям та акваторіям України.

### **Подяки**

Співробітники кафедри ГЕЗ Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного висловлюють щиру подяку директорам Азово-Сиваського національного природного парку Апостолову В.І., національного природного парку «Меотида» Бронскову Г.М., державного біосферного заповідника «Асканія-Нова», к.б.н. Гавриленку В.С., керівнику Азово-Чорноморської міжвідомчої орнітологічної станції д.б.н. Чернічку Й.І., колишньому директору

зоологічного музею НАН України, д.б.н., проф. Писанцю Є.М. колишньому директору Приморського державного лісгоспу Заболотному М.М. та багатьом іншим, які всіляко сприяли проведенню наукових досліджень упродовж тривалого часу.

## **РОЗДІЛ 1**

### **МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ПОСУШЛИВИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ**

#### **Вступ**

Одним із найнебезпечніших процесів, що сьогодні активно розвиваються на території Запорізької області є посуха, адже вона супроводжується підвищенням температури повітря й ґрунту, зменшенням відносної вологи повітря і запасів ґрунтової вологи, зневодненням, пригніченням й навіть загибеллю сільгоспкультур. Причинами цього є як природні процеси, так і антропогенні. Значної шкоди було завдано в результаті підриву Каховської ГЕС. За посушливого клімату, недостатньо розвинутої гідрологічної мережі втрата такого важливого для зволоження регіону водного об'єкту нанесло непоправних втрат для розвитку сільського господарства.

Зараз, на жаль, проведення натурних досліджень на більшій території Запорізької області є практично неможливим. Через тимчасову окупацію значної частини регіону, досить важливим методом дослідження процесів є супутниковий моніторинг. Сучасне дистанційне зондування дозволяє оцінити наявність посушливого стану поверхні суші та рослинності відповідно до поточного режиму опадів. Це дає змогу розробляти методики встановлення явища посухи незалежно від інструментальних спостережень

біля поверхні Землі. Досить важливим також є використання отриманих результатів у сільськогосподарському виробництві.

### **Матеріали та методи дослідження**

Для моніторингу посухи методами дистанційного зондування Землі велику роль відіграють дані нормалізованого диференційного вегетаційного індексу – NDVI [1, 5] та нормалізованого диференційного водного індексу – NDWI [2, 7].

NDVI реагує на зміни як вмісту хлорофілу, так і внутрішньоклітинних просторів у губчастому мезофілі листя рослин. Більш високі значення NDVI відображають більшу енергійність і фотосинтетичну здатність рослинного покриву, тоді як нижчі значення NDVI за той самий період часу відображають вегетативний стрес, що призводить до зменшення хлорофілу та зміни внутрішньої структури листя через в'янення. NDWI реагує на зміни як вмісту води, так і губчастого мезофілу в рослинних пологах відповідно [5].

Нормалізований вегетаційний індекс NDVI розраховується за формулою 1 [12]:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1),$$

NIR – відбиття у ближньому інфрачервоному діапазоні спектру;

RED – відбиття у червоному діапазоні спектру.

Нормування отриманого зображення від -1 до 1.

Нормалізований водний індекс NDWI розраховується за формулою 2 [9]:

$$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR} \quad (2),$$

NIR – відбиття у ближньому інфрачервоному діапазоні спектру;

Green – відбиття у видимому зеленому діапазоні спектру.

Показники присутності рослинності значно нижчі за показники водних об'єктів (0,5 і вище), що дозволяє легко відрізнити рослинність від водойм. Будівельні об'єкти мають позитивні значення від 0 до 0,2.

Значення індексу NDWI відповідають наступним діапазнам:

- 0,2 – 1 – поверхня води;
- 0,0 – 0,2 – затоплення, вологість;
- -0,3 – 0,0 – помірна посуха, неводні поверхні;
- -1 – -0,3 – посуха, неводні поверхні.

Зв'язок між супутниковими показниками рослинності та вологістю ґрунту сильно залежить від неоднорідності ґрунтового покриву та типу ґрунту [6]. У поєднанні з даними кількості опадів та аналізом ґрунтів на вміст вологи (у довоєнний період) дають досить точну картину розвитку посушливих процесів.

Дослідження проводились у межах науково-дослідних ділянок Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, що розташований поблизу населеного пункту Лазурне Мелітопольського району Запорізької області.

Використовувались супутникові знімки Sentinel-2 [14] за часові проміжки: 27.04.2019; 01.05.2020; 26.04.2021; 26.04.2022; 06.05.2023; 10.05.2024.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

З початком запуску космічних систем високого просторового розрізнення розпочалась розробка якісно нових технологій визначення розповсюдження деградаційних процесів в ґрунтах. За нинішньої доступності зображень земної поверхні високого просторового розрізнення знімальних систем Sentinel-2, Landsat 8, SPOT, ASTER, RapidEye стає можливим ідентифікувати просторове поширення посухи ґрунтового покриву, що й зумовлює необхідність розробки та апробації моделей розвитку посух в агроландшафтах за даними багатозонального космічного знімання високого просторового розрізнення.

Сприйнятливість ґрунтів до посух визначають такими його властивостями, як: текстура, структура, вологопроникливість, щільність,

шорсткість та ін. Такі властивості ґрунту, як текстура ґрунту, вміст органічних речовин, вологи, оксидів заліза і ґрунтових мінералів впливають на спектральний коефіцієнт відбиття, що дає можливість класифікувати стан поверхні [4]. Змив верхніх шарів ґрунту також призводить до змін спектральних характеристик його поверхні. Це призводить до зміни забарвлення верхнього шару ґрунтового покриву, і відповідно до змін у його спектральних яскравостях. Якщо ці зміни добре відомі і кількісно визначені, то за даними багатозональних космічних зніманих можна давати просторові та часові оцінки інтенсивності розвитку посушливих процесів [10, 11].

Індикатори опустелювання (деградації) системи ЮНЕП відповідають за назвами критеріям опустелювання (деградації): дефляція, ерозія, засолення зрошуваних земель, деградація рослинного покриву, техногенне опустелювання. За змістом це, переважно, індикатори безпосередніх чиників опустелювання, кожен із яких об'єднує групу індикаторів другого рангу (табл. 1.1).

Наприклад, індикатор опустелювання «дефляція ґрунтів» об'єднує показники індикаторів другого рангу: збільшення площі видування, зменшення задернованості поверхні, збільшення площі рухомих пісків тощо. Індикаторами другого рангу є переважно показники змін елементів ландшафту (деградація рослинності, зменшення проективного покриття, засолення ґрунтів, зменшення вмісту гумусу і та ін.). Ці індикатори складно виявити, а також у подальшому відслідковувати за допомогою одних лише наземних спостережень.

Для прогнозування розвитку процесів опустелювання і розробки заходів щодо їх запобігання, крім системи оцінки існуючих процесів опустелювання (деградації), у методиці ЮНЕП пропонується набір індикаторів для оцінки чутливості території до появи цих феноменів (небезпека деградації, небезпека опустелювання).

Розроблені методи виявлення посух із використанням засобів сучасних ГІС-технологій та методів дистанційного зондування Землі дають

можливість продуктивніше застосовувати агротехнології для оптимізації умов водозабезпеченості. Інформація, отримана за даними супутникового моніторингу, дає можливість оперативного реагування та точної оцінки ситуації на негативні прояви погодньо-кліматичних параметрів на посіви культурних рослин. Засоби ДЗЗ для виявлення посушливих процесів активно використовуються у США (NASA) та Європі (MARS), створені глобальна система спостереження Землі (GEOSS) та система глобального моніторингу для довкілля і безпеки (GMES).

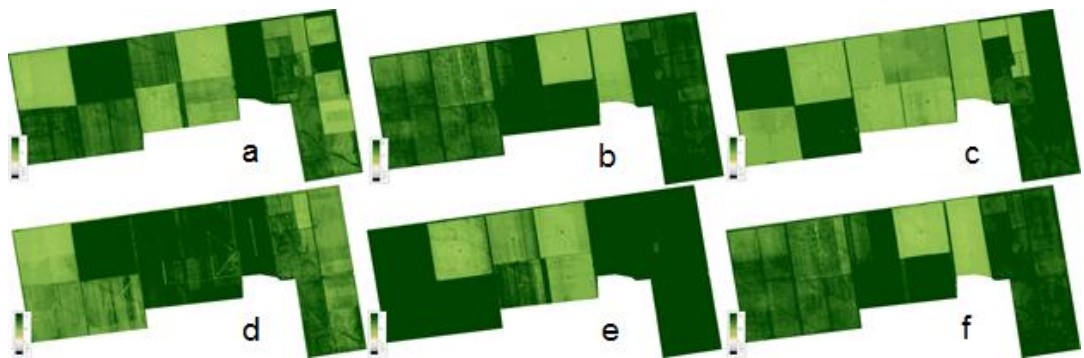
*Таблиця 1,1*

**Чинники опустелювання, індикатори впливу та індикатори їх визначення за даними дистанційного зондування**

<b>Критерій</b>	<b>Вплив</b>	<b>Індикатор за даними ДЗЗ</b>
Посуха	- зменшення опадів, висихання ґрунту, в'янення	- кліматичні параметри, вологість ґрунту, рослинний покрив, NDVI
Водна ерозія Вітрова ерозія	- еродовані ґрунти, оголені продуктивні землі, бідний рослинний покрив	- ознаки ерозії, оголені поверхні, рослинний покрив, NDVI
Водна безгосподарність	- відсутність , втрати, погана якість, дисбаланс, хвороби	- висохлі струмки, ємності, параметри забруднення
Надмірне використання ґрунтових вод	- дефіцит вологи, зниження вмісту вологи, бідний рослинний покрив	- висохлі колодязі, ґрунтова волога, рослинний покрив, NDVI
Перевипас	- дефіцит пасовищ, перевипас худоби, оголені дерева	- пасовища, розташування стад, рослинний покрив
Неконтрольовані копальні	- область викопування, потворений ландшафт, збільшення ерозії, оголені землі, мертвий рослинний покрив, забруднення води, забруднення повітря	- великі діри розкопувань, безладні поверхні ландшафту, ознаки ерозії, оголені поверхні, рослинний покрив, показники забруднення, показники забруднення

Сільське господарство	- деградація земель, засолення ґрунту, дефіцит води	- різні ознаки, соляна кірка, висушені землі
Вирубка лісу/лісові пожежі	- втрата лісів, втрата пасовищ, збільшення оголених земель, збільшення ерозії, зменшення опадів, посуха	- лісовий покрив, покрив пасовищ, оголені поверхні, ознаки ерозії, кліматичні параметри, вологість ґрунту

При визначенні розвитку посушливих процесів на локальному рівні доцільно використовувати аналіз стану посівів. Для оцінки існуючих умов вирощування сільськогосподарських культур було обрано кількісний показник кількості фотосинтетичної активності біомаси нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI) (рис. 1.1) [1, 5].



**Рис. 1.1. Мультиспектральні знімки науково-дослідних полів:**

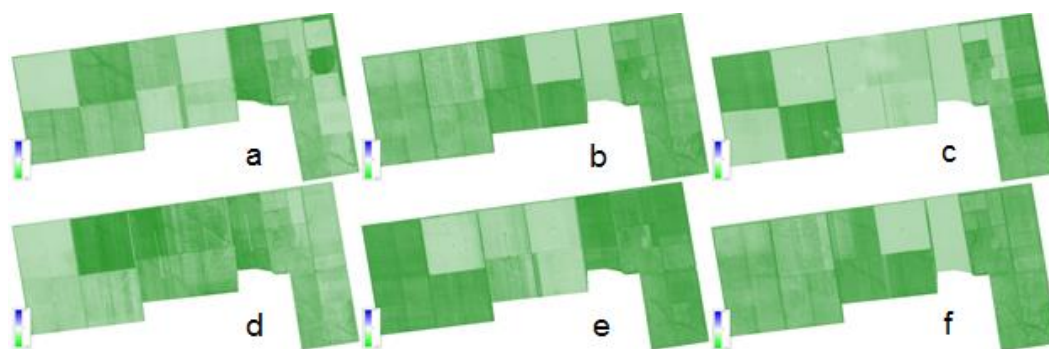
a) 27.04.2019; b) 01.05.2020; c) 26.04.2021; d) 26.04.2022; e) 06.05.2023; f) 10.05.2024

При формуванні та розвитку врожайності земель важливим є стан вологозабезпеченості сільськогосподарських культур. В останні роки вплив глобальних змін клімату, що спричиняють перебудову глобальних процесів переміщення повітряних мас, а отже і розподіл тепла і вологи по континентах, зумовлюють розвиток посух. Для оцінки розвитку посушливих процесів за умови змін природо-кліматичних умов Запорізької області [10] та водної кризи, спричиненої терактом на Каховській ГЕС, доцільно використовувати дані дистанційного зондування Землі. Цей вид моніторингу

є достатньо інформативним та надає актуальні дані за умови тимчасової окупації територій України.

Для визначення показників вмісту вологи в рослинах було проаналізовано нормалізований диференційний водний індекс (NDWI) (рис. 1.2) [2, 7].

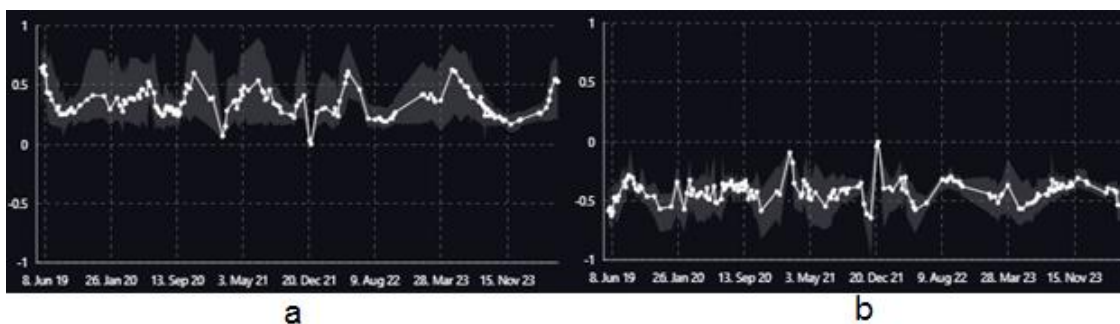
Дані каналу SWIR виявляють відмінності вмісту вологи в рослинах, а канал NIR використовується для визначення внутрішньої структури листа та вміст сухої речовини, та не вміст води. А тому, саме поєднання каналів SWIR та NIR дає можливість усунути зміни, що викликані змінами у внутрішній структурі листа та вмістом сухої речовини, підвищуючи точність у визначенні вмісту в рослинах вологи [13].



**Рис. 1.2. Мультиспектральні знімки науково-дослідних полів:**

a) 27.04.2019; b) 01.05.2020; c) 26.04.2021; d) 26.04.2022; e) 06.05.2023;  
f) 10.05.2024

При аналізі супутникових знімків Sentinel-2 встановлено (рис. 1.3), що в середині вегетаційного періоду у 2019 р. 27% (426 га) мали NDVI менше 0,2; у 2020 році 14% (220 га); у 2021 році 10% (147 га); у 2022 році уже 31% (456 га), ц 2023 році 30% (253 га), а в 2024 році 15% (223 га). Це може свідчити про проблеми з розвитком рослин.



*Рис. 1.3. Динаміка індексів NDVI (a) та NDWI (b)*

Аналіз даних показника NDWI (рис. 1.2; 1.3) вказує на критичний рівень вологи (-0,2) на значній площі науково-дослідних ділянок. Розглядаючи річні коливання індексу можна побачити чітку залежність з «вологими» місяцями. В середині вегетаційного періоду у 2024 році лише на площі в 223 га показник NDWI становить вище значення -0,2. Решта ж території зазнає критичних значень посухи.

При комплексному дослідженні агроєкосистем та при їх екологічній паспортизації [3]) важливим елементом є розробка дієвих заходів покращення екологічної ситуації. Для усунення посух необхідно впровадити наступні заходи:

- розробка політики щодо посух і заснування Комітету з питань посух (заснування компетентного органу; визначення посухи як актуального питання управління водними ресурсами; розвиток національної політики щодо посух на основі ризиків; прийняття урядового рішення або відповідного законодавства; створення комітету з питань посух);
  - визначення цілей політики управління посухами на основі ризиків;
  - інвентаризація даних для розробки плану управління посухами;
  - розробка плану управління посухами (визначення змісту плану управління посухами; характеристика та оцінка історичних посух; встановлення індикаторів та граничних значень для класифікації посух; створення системи раннього попередження; розробка програми заходів; створення організаційної структури для розробки, реалізації та оновлення плану управління посухами; визначення прогалів та невизначеностей);

- популяризація плану управління посухами для участі громадськості;
- розробка наукової та дослідницької програми; розробка освітньої програми.

## Висновки

Використання даних дистанційного зондування дозволило виявити розвиток посушливих процесів в межах досліджуваної території. Низькі значення індексу NDVI для досліджуваних полів свідчать про проблеми з розвитком рослин. Показник NDWI суттєво менше, ніж має бути для нормальних ґрунтоутворюючих процесів. Цей аналіз показує, що ґрунти при відсутності зрошувальних меліорацій будуть деградувати. Із часом землі стануть непридатними для вирощування сільськогосподарських культур або використання їх як пасовищ.

### Список використаних джерел

1. Brown, J. F., B. D. Wardlow, T. Tadesse, M. J. Hayes, and B. C. Reed 2008. The Vegetation Drought Response Index (VegDRI): A new integrated approach for monitoring drought stress in vegetation, *GISci. Remote Sens.*, 45, 16–46, doi:10.2747/1548-1603.45.1.16.
2. Chen, D., J. Huang, and T. J. Jackson. 2005. Vegetation water content estimation for corn and soybeans using spectral indices derived from MODIS near- and short-wave infrared bands, *Remote Sens. Environ.*, 98, 225–236.
3. Datsenko L.M., Hanchuk M.M., Chebanova Yi.V., Kolomiets S.M., Lezhenkin I.O. 2021. The role of land management and cartographic works in the implementation of ecological certification of agricultural landscapes. *International Conference of Young Professionals Geoter-race-2021*. Lviv, DOI: 10.3997/2214-4609.20215K3040
4. Dwivedi R.S., Kumar A.B., Tewari K.N. 1997. The utility of multi-sensor data for mapping eroded lands. *International Journal of Remote Sensing*. N 18 (11): 2303–2318.
5. Gu, Y., E. Hunt, B. Wardlow, J. B. Basara, J. F. Brown, and J. P. Verdin. 2008. Evaluation of MODIS NDVI and NDWI for vegetation drought monitoring using Oklahoma Mesonet soil moisture data, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L22401, doi:10.1029/2008GL035772.
6. Gu, Y., J. F. Brown, J. P. Verdin, and B. Wardlow. 2007. A five-year analysis of MODIS NDVI and NDWI for grassland drought assessment over the central Great Plains of the United States, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L06407, doi:10.1029/2006GL029127.
7. Jackson, J. T., D. Chen, M. Cosh, F. Li, M. Anderson, C. Walthall, P. Doriaswamy, and E. R. Hunt. 2004. Vegetation water content mapping using Landsat data derived normalized difference water index for corn and soybeans, *Remote Sens. Environ.*, 92, 475–482.
8. Latz K. et al. 1984. Characteristic variations in spectral reflectance of selected eroded alfisols. *Soil Science Society of America Journal*. N 48 (5): 1130–1134.

9. McFeeters, S. K. 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International journal of remote sensing*, 17(7), 1425-1432.
10. Vozniuk N., Skyba V., Likho O., Sobko Z., Klymenko T. 2023. Forecasting the adaptability of heat-loving crops to climate change in Ukraine. *Scientific Horizons*, Vol. 26, No. 2. pp. 87-102 DOI: 10.48077/scihor.26(2).2023.87-102
11. Pelletier R.E., Griffin R.H. 1985. Remote sensing techniques for the detection of soil erosion and the identification of soil conservation practices. *Proceedings of IGARSS'85*. IEEE. University of Massachusetts. Amherst. Massachusetts: 40–45.
12. Rouse, J. W., Jr., H. R. Haas, D. W. Deering, J. A. Schell, and J. C. Harlan. 1973. Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation, type III final report, 371 pp., NASA Goddard Space Flight Cent., Greenbelt, Md.
13. Клімов С., Козішкурт С. 2023. Дистанційне зондування Землі для оцінки ризиків втрати родючості сухостепових ґрунтів при водній кризі. *Modeling, control and information technologies*. № 6 <https://doi.org/10.31713/MCIT.2023.066>
14. Романчук І.Ф., Сахатський О.І., Апостолов О.А. 2018. Оцінка вологості ґрунту за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 (на прикладі Баришівського полігону Київської області). *Допов. Нас. акад. наук Ukr.* № 1 pp. 60-66 doi: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.01.060>

## РОЗДІЛ 2

### ВИЯВЛЕННЯ ЕРОЗІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

#### Вступ

Проблема деградації земель вимагає перегляду підходів до землекористування. Визначення конкретних ділянок, схильних до ерозії, дозволить впроваджувати точні та цільові заходи, такі як контурне землеробство, заліснення схилів, створення полезахисних смуг. Це дасть змогу не тільки зупинити процеси деградації, а й сприяти відновленню родючості ґрунтів.

Застосування сучасних технологій, таких як дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційні системи (ГІС), дозволяє проводити широкомасштабний моніторинг ґрунтового покриття з високою точністю та швидкістю. Це дає можливість оперативно отримувати актуальні дані, будувати прогнозні моделі та створювати інтерактивні карти ерозійної

небезпеки, що є незамінним інструментом для органів влади, аграріїв та науковців.

Метою роботи є виявлення просторового розподілу ерозійно небезпечних ділянок та визначення чинників, що формують і посилюють ерозійні процеси. Дослідження дасть змогу не лише оцінити поточний стан ерозійних процесів, але й визначити найбільш вразливі ділянки для подальшої розробки цільових ґрунтозахисних заходів. Результати роботи можуть бути використані органами місцевого самоврядування, фермерськими господарствами та науковими установами для підвищення ефективності управління земельними ресурсами та забезпечення сталого розвитку регіону.

### **Матеріали та методи дослідження**

Роботи з моніторингу деградаційних процесів в Україні проводились ДУ "Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України". Особливо слід відмітити дослідження, в якому представлена модель оцінки ризику деградації земель, що враховує зміни рослинного покриву і динаміки ерозії ґрунтів на прикладі визначення ризику деградації земель піщаних арен Херсонської області за два періоди: 1983–1991 рр. та 1991–2010 рр., з використанням космічних знімків Landsat 5/TM [2]. Під керівництвом академіка НАН України В.І. Лялько було розроблено підхід для експрес-оцінки території за ступенем ерозійної небезпеки з використанням даних цифрової моделі рельєфу, кліматичних факторів та рослинності [1].

У дослідженнях вітчизняних вчених були проаналізовані різні підходи до використання даних дистанційного зондування (ДЗЗ) та ГІС для моніторингу та оцінки ерозійних процесів. Зокрема, розглядалися:

- аспекти застосування ДЗЗ у моніторингу земель [3-6];
- основні методи оцінки ерозії на великих територіях за допомогою ДЗЗ [7];

- принципи виявлення потенційно небезпечних ділянок із використанням ГІС [8].

Крім того, були обґрунтовані підходи до створення моделей водної ерозії ґрунтів на основі просторового моделювання в Україні та світі [9]. Визначено критерії та кількісні оцінки для діагностики деградації ґрунтів [10]. Також проведено комплексну оцінку інтенсивності ерозії в річкових басейнах України [11], враховуючи енергію рельєфу, густоту розчленованості, інтенсивність змиву ґрунтів та інші показники.

Для виконання дослідження з оцінки ерозійно небезпечних ділянок ґрунтового покриву було використано комплекс матеріалів, які умовно можна поділити на супутникові дані дистанційного зондування Землі, картографічні матеріали та допоміжну інформацію.

Оптичні знімки середньої та високої просторової роздільності (у даному дослідженні використовувались: Landsat 8-9). Дані використовувались для розрахунку спектральних індексів (NDVI, ER), що дозволяють оцінити щільність рослинного покриву та його здатність захищати ґрунт від ерозійних процесів.

Цифрова модель рельєфу (ЦМР) SRTM та ALOS PALSAR для розрахунку морфометричних параметрів рельєфу (крутизна схилів, експозиція, розчленованість поверхні). Ґрунтові карти масштабу 1:100 000, що містять дані про типи та механічний склад ґрунтів, їх еродованість і водопроникність.

Методика досліджень базується на аналізі матеріалів аерокосмічної зйомки. Перший етап – збір первинного матеріалу: цифрова модель рельєфу (*DEM*), карта деградації ґрунтів Національного атласу України, космознімки, розміщені у відкритому доступі (для приладу на офіційному сайті Геологічної служби США [13]) для характеристики рослинності за індексом *NDVI*, усереднена кількість опадів (*R*) за 30 років за гідрометеорологічними станціями. Другий етап – розрахунок первинних карт на всю територію Запорізької області: індексу інтенсивності ерозійного розчленування рельєфу

(*ER*), кількості опадів (*R*) та розподілу значень сумарного індексу (*NDVI*). Усі розрахунки виконувались із застосуванням програми по обробці космічних знімків QGIS. Третій етап – розрахунок модифікованого індексу *ER* з урахуванням кількості опадів (*R*) і рослинності за індексом *NDVI* та його аналіз.

Використання супутникових знімків для дослідження ерозії ґрунтів має значні переваги перед традиційними методами. Вони забезпечують швидкий, економічний та об'єктивний аналіз великих територій, що є майже неможливим при польових дослідженнях. Дані дистанційного зондування легко інтегруються з геоінформаційними системами (ГІС). Це дозволяє комбінувати їх з іншими геопросторовими даними (наприклад, картами рельєфу, ґрунтовими картами, кліматичними даними) для проведення комплексного аналізу та створення деталізованих карт ерозійної небезпеки.

Визначення індексу *ER* для території Запорізької області дасть можливість відстежити просторовий розподіл інтенсивності ерозійних процесів ґрунтів, зокрема виділити території з найбільшою потенційною ерозійною небезпекою.

Розрахунок інтенсивності ерозійного розчленування території проводиться за формулою (1) [12]:

$$ER = \frac{\Delta H N l}{P^2} \quad (1)$$

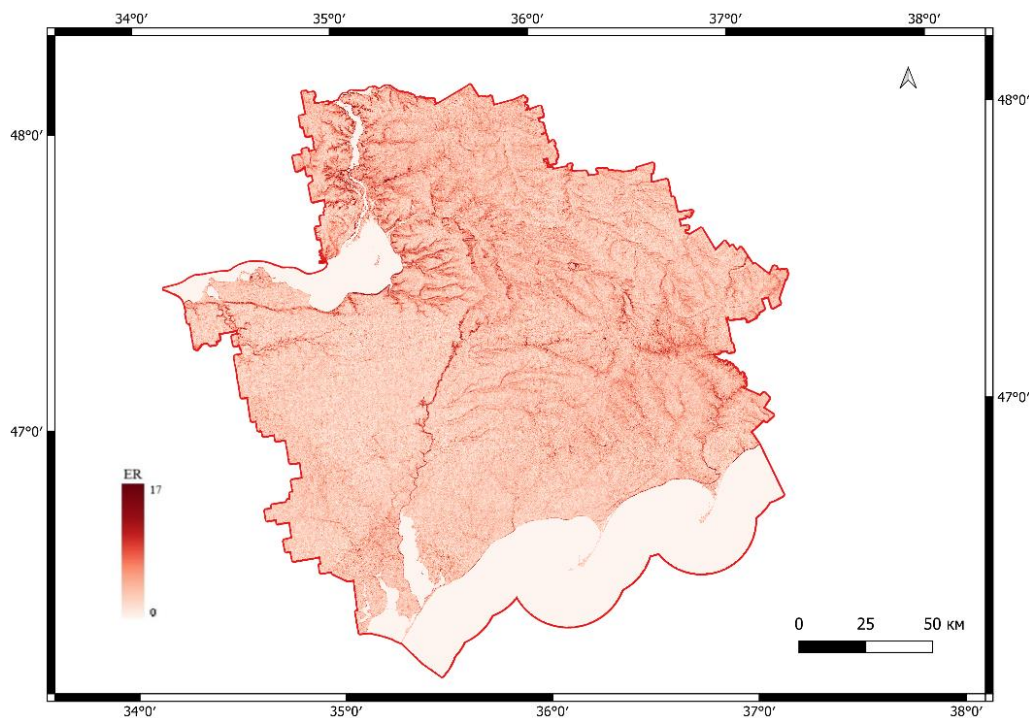
де  $N/P$  – горизонтальне розчленування рельєфу,

$N$  – кількість пікселів ізоліній у ковзному вікні,

$l$  – довжина пікселя.

Для дослідження ми використовували цифрову модель рельєфу (ЦМР) України. Ця модель була створена на основі даних, зібраних під час космічної місії Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM). У 1990-х роках спеціальна радарна система, встановлена на борту космічного корабля багаторазового використання Shuttle, провела топографічну зйомку майже всієї земної суші, за винятком найвіддаленіших полярних регіонів.

На рис. 2.1 наведено розподіл значень індексу інтенсивності ерозійного розчленування рельєфу (*ER*).



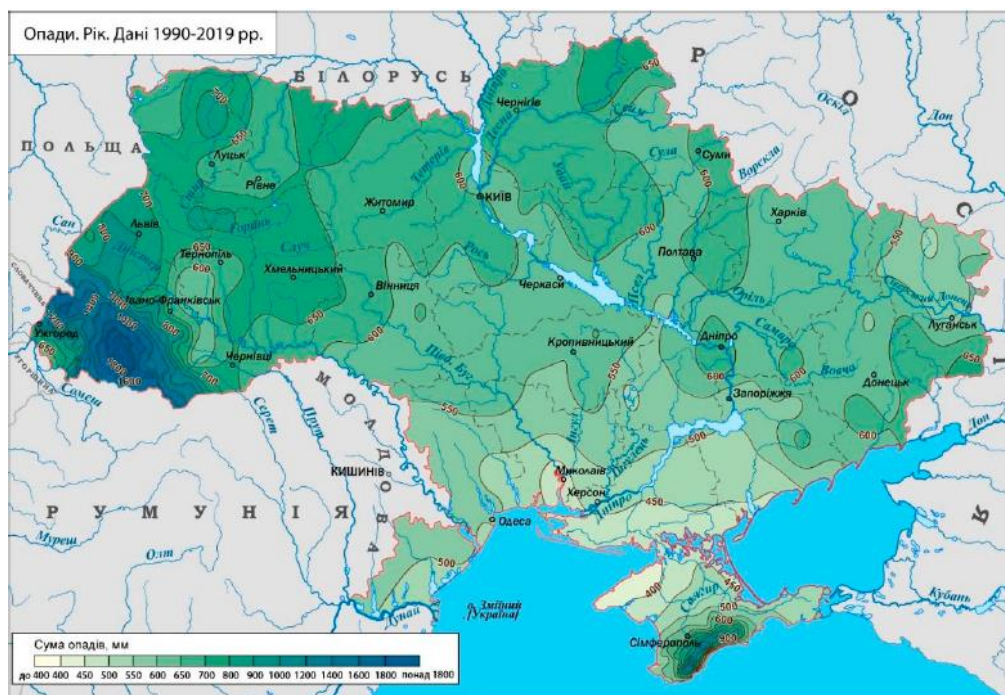
*Рис. 2.1. Карта розподілу індексу ER Запорізької області*

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Запорізька область знаходиться у зоні помірно-континентального клімату. Він характеризується спекотним і сухим літом, м'якою, малосніжною зимою. Кількість опадів коливається в межах 350-450 мм на рік. Більша їх частина випадає у весняно-літній період, часто у вигляді злив, які сприяють водній ерозії ґрунтів. Територія області переважно рівнинна, що є сприятливим фактором для розвитку сільського господарства, але водночас робить її вразливою до ерозійних процесів. На півночі області розташовані відроги Придніпровської височини, а на півдні – Приазовська низовина [15].

Одним із провідних чинників ерозії є кліматичні умови, зокрема опади. Щоб уточнити індекс ерозійної небезпеки, до аналізу був доданий показник

усередненої кількості опадів ( $R$ ), зібраний гідрометеорологічними станціями за 30 років (рис. 2.2).



**Рис 2.2. Річна кількість опадів (мм) із врахуванням аеродинамічної поправки за методологією Голубєва, 1990–2019 рр [14]**

## **Висновки**

Застосування даних дистанційного зондування Землі, зокрема мультиспектральних знімків Sentinel-2, Landsat 8/9 та цифрової моделі рельєфу (SRTM), у поєднанні з ГІС-технологіями довело свою високу ефективність для оперативного та широкомасштабного виявлення і оцінки ерозійної небезпеки. В результаті моделювання було картографовано та класифіковано ерозійно небезпечні ділянки ґрунтового покриву. Визначено, що значна частина сільськогосподарських угідь області має середній та високий ризик водної та вітрової ерозії.

## **Список використаних джерел**

1. Лялько В.І., Єлістратова Л.О., Апостолов О.А., Ходоровський А.Я., Чехній В.М. Експрес-оцінка ерозійно небезпечних ділянок ґрунтового покриву на території України з використанням даних дистанційного зондування Землі з врахуванням кліматичних факторів та рослинності. *Допов. Нац. акад. наук Укр.* 2018. № 3. 87-94

2. Попов М.А., Станкевич С.А., Козлова А.А. Дистанционная оценка риска деградации земель с использованием космических снимков и геопространственного моделирования. *Допов. Нац. акад. наук Укр.* 2012. № 6. С. 100—104.
3. Горбатюк В.М., Клименко К.В. Організаційно-технологічні особливості здійснення моніторингу земель на регіональному рівні. *Геодезія, картографія і аерофотознімання.* 2007. Вип. 69. С. 150—156.
4. Трускавецький С.Р., Вяткін К.В. Земельна інформаційна система як геоінформаційно-технологічний інструмент моніторингу ґрунтів. *Агрохімія і ґрунтознавство.* 2015. Вип. 82. С. 14—19.
5. Зацерковний В.І. Застосування геоінформаційних систем у задачах ефективного землекористування. *Наук. пр. Техногенна безпека. Радіобіологія.* 2015. **261**, вип. 249. С.14—21.
6. Казаченко Л.М., Казаченко Д.А. ГІС-технології при виявленні деградаційних процесів ґрунтового покриву лісостепової частини Харківської області. *Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільського господарства ім. Петра Василенка.* 2015. Вип. 156. С. 231—236.
7. Трускавецький С.Р., Вяткін К.В., Шерстюк О.І. Моніторинг ерозійних процесів за даними космічного знімання. *Агроекол. журн.* 2015. № 3. С. 60—65.
8. Швець О. Визначення потенційної небезпеки прояву ерозійних процесів за допомогою ГІС-технологій. *Сучасні досягнення геодез. науки та виробництва.* 2014. Вип. I. С. 137—140.
9. Светличный А.А. Пространственное геоинформационное моделирование и прогноз водной эрозии почв. *Пробл. безперервної географ. освіти і картографії.* 2013. Вип. 17. С. 44—47.
10. Медведєв В.В., Лактіонова Т.М., Греков Л.Д. Типологія і оцінки небезпечних явищ у ґрунтовому покриві України. *Ґрунтознавство.* 2004. **5**, № 3—4. С. 13—23.
11. Палиєнко В.П., Спица Р.А., Чеботарева Л.Е. Интегральная оценка интенсивности эрозионных процессов в речных бассейнах Украины. *Теоретические и прикладные проблемы современной географии: Материалы междунар. науч. конф. памяти академика Г.И. Швевса, 3—5 июня 2009 г. Одесса: ВМВ, 2009.* С.164—166.
12. Лялько В.І., Єлістратова Л.О., Апостолов О.А., Чехній В.М. Аналіз ґрунтово-ерозійних процесів в Україні на основі застосування даних дистанційного зондування Землі. *Вісн. НАН України.* 2017. № 10. С. 34—41.
13. Сайт геологічної служби США URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>
14. Осипов В. В. Обчислення кількості опадів на українських метеостанціях із врахуванням впливу вітру / В. В. Осипов, А. С. Бончковський, А. В. Орещенко, Д. О. Ошурок, Н. М. Осадча // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021. – Вип. 55. – С. 204-215. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-15>
15. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія / Відп. ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.

### **РОЗДІЛ 3**

## **ОЦІНКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ЯК ОСНОВИ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ**

### **Вступ**

Вторгнення Росії в Україну принесло спустошення та заборону доступу до окупованих територій/ Україна бореться за своє право на існування, внутрішню продовольчу безпеку, важко здобути позицію на світовому ринку

сільськогосподарської продукції. І, як аграрна країна, вона намагається забезпечити та відновити ресурсний потенціал своїх сільськогосподарських підприємств на основі законів попиту та пропозиції, конкуренції та мінімізації ризиків використання сільськогосподарських земель.

Незважаючи на політичні та економічні ризики, потенціал аграрних підприємств залежить від природи: ресурсів, сил і подій, які ми не контролюємо, але які визначають структуру сільського господарства та справляють трансформаційні ефекти, позитивні чи негативні. Але є інше питання – сільське господарство в умовах воєнного стану, що зумовлює необхідність оцінки стану земель з точки зору ресурсного потенціалу сільського господарства країни

### **Матеріали та методи досліджень**

Багато учених займається розробкою технологій використання земель під сільськогосподарські культури, зміцненням матеріально-технічної бази; підвищення рівнів концентрації, спеціалізації та кооперування виробництва; покращити ціни та фінансові механізми [1-8]. Зокрема, аналіз анатомії сільськогосподарських угідь та її впливу на економічні вигоди сільськогосподарських підприємств був проведений в Україні [8, 9,], а також в інших місцях [10, 11, 12]

Найкраща система землеробства – це система з найнижчими витратами на робочу силу та матеріали [13, 14]. Зважаючи на це, нашою метою є встановлення показника ефективності використання сільськогосподарських угідь, який інтегрує природні та еколого-економічні елементи ресурсного потенціалу системи продовольчого забезпечення [10-12, 15]. Це буде метою при відновленні нашу продовольчу системи України.

Пропонуємо доповнити існуючі показники стану системи продовольчого забезпечення додатковими коефіцієнтами. Перший – це *коефіцієнт повноти освоєння природних елементів ресурсного потенціалу* – визначається як відношення площі сільськогосподарських угідь до загальної

площі земель (без урахування площ під водою, болотами тощо). Крім того, пропонуємо визначати коефіцієнт розораності сільськогосподарських угідь; та подальший коефіцієнт розораності сільськогосподарських угідь на території окремих підприємств. Оранка прискорює біогенні процеси, але також прискорює ерозію, фізичну деградацію ґрунту та забруднення навколишнього середовища – усе це знижує продуктивність землі– отже, останній показник (1) характеризує інтенсивність землекористування та, при водночас екологічної напруги на селі:

$$Kpl = \frac{Sal}{\bar{\tau}} * 100 \quad (1)$$

де  $Kpl$  – розораність території функціонування сільськогосподарських підприємств (%),

$Sal$  – площа ріллі та багаторічних насаджень (тис. га),

$Sa$ – площа сільськогосподарських угідь (тис. га).

У ракурсі продовольчого забезпечення країни ми розширюємо методикку оцінки ефективності землекористування шляхом розробки взаємозв'язку між природно-еколого-економічними елементами ресурсного потенціалу її сільськогосподарських підприємств. Тут оцінка природних та еколого-економічних елементів ресурсного потенціалу доповнюється комплексом показників еколого-економічної ефективності використання сільськогосподарських угідь: тобто очікуваного еколого-економічного результату використання кожної земельної ділянки під сільськогосподарські культури, у тому числі екологічно обумовлені втрати доходів від використання ділянок під сільськогосподарські культури та витрати на забезпечення вимог екологічно сталого сільського господарства.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Величина очікуваного еколого-економічного результату від використання будь-якої земельної ділянки під  $i$ -ю с.-г. культурою (EE) можна визначити як економічний результат, зменшений на втрати, викликані

деструктивним характером сільськогосподарського підприємства, і розрахувати за рівнянням:

$$EE_i = \sum_{j=1}^j E_{ji} * p^{\frac{o}{c}}(E_{ji}) * k_j^p * k_j^a * k_j^{im} * k_j^{ae} * k_j^n \quad (2)$$

де, – очікуваний економічний результат від використання земельної ділянки під і-ю сільськогосподарською культурою для j-го сценарію розвитку подій;

- об'єктивна/суб'єктивна ймовірність реалізації j-го сценарію розвитку подій;

j - кількість сценаріїв розвитку подій (у найпростішому випадку песимістичний, оптимістичний і найбільш розглядаються вірогідні сценарії; за можливості кількість сценаріїв визначається вимогами до точності розрахунків за методом Монте-Карло);

- поправочний коефіцієнт для врахування впливу радіаційного забруднення на якість сільськогосподарських угідь за j -м сценарієм розвитку подій;

- поправочний коефіцієнт для врахування забруднення атмосфери на якість земель за j-го сценарію розвитку подій;

- поправочний коефіцієнт для врахування забруднення важкими металами;

- поправочний коефіцієнт для врахування ерозії;

- поправочний коефіцієнт для врахування впливу залишків пестицидів.

З метою оцінки еколого-економічних елементів ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств визначимо показник ефективного використання сільськогосподарських угідь із встановленням його прогнозованого нормативу за рівнянням:

$$rn_i * x_j \Leftrightarrow R_i \quad (3)$$

де – норма витрат  $i$ -го ресурсу на виробництво  $j$ -ї одиниці продукції;

- плановий обсяг  $j$ -го продукту;

загальний обсяг  $i$ -го ресурсу.

Для прогнозування природно-еколого-економічних елементів ресурсного потенціалу в індексі ефективності використання сільськогосподарських угідь необхідно побудувати залежність, у якій результуюча ознака ( $Y$ ) пов'язана з двома або більше факторними характеристиками ( $x_1, x_2, \dots, x_m$ ). Використовуючи багатофакторні кореляційно-регресійні економіко-математичні моделі, можна встановити кількісну залежність отриманих результатів від існуючих факторів впливу: на практиці використовуються два типи рівнянь множинної регресії: лінійні (аддитивні) та нелінійні (мультиплікативні).

На піку російське вторгнення призвело не лише до окупації близько 20% території країни (13,5% сільськогосподарських угідь), але й до загальної деструкції через ракети, міни та касетні бомби, крадіжку та знищення обладнання та інфраструктури, а також оборонну мобілізацію значної кількості робочої сили. Порівняно з 2018-2021 роками ціни на насіння, мінеральні добрива та паливо зросли майже втричі; корми майже в чотири рази; і поголів'я худоби різко скоротилося. З метою стабілізації попиту та пропозиції політика паритетних цін на продукти харчування та сільськогосподарську продукцію майже вдвічі підвищила їх вартість.

В умовах воєнного стану моніторинг ефективності використання земель сільськогосподарського призначення розглядається двояко. По-перше, за відсутності однозначних ринкових сигналів і поповнення земельних ресурсів, як додаткового інструменту оцінки доцільності вирощування тих чи інших сільськогосподарських товарів окремими способами в конкретних місцях. По-друге, як посібник для оптимального екологічного та економічного землекористування на національному та регіональному рівнях.

Основою розміщення ресурсів у сільському господарстві є вартість сільськогосподарської продукції. Ступінь реалізації потенційного

виробництва залежить від відхилення вартості фактичного виробництва від потенційно можливої вартості. Потенційна вартість сільськогосподарської продукції розраховується через земельні, людські та грошові (інвестиційні) ресурси та розраховується за рівнянням:

$$P_i = p_i * V_i \quad (4)$$

де – потенційна вартість продукції, вирощеної на сільськогосподарських ділянках, яку можна отримати з наявних обсягів і-го виду ресурсу;

- найбільша вартість сільськогосподарської продукції на одиницю і - го виду ресурсу серед усіх регіонів України;
- фактичний обсяг і-го виду ресурсів в Україні.

Потенційну цінність сільськогосподарської продукції можна підвищити, спрямувавши трудові та грошові інвестиції в ті регіони, які мають як продуктивні можливості, так і прийнятну ефективність використання сільськогосподарських угідь. У 2018-2021 рр. найбільша ефективність використання праці була на Київщині; а найбільше значення сільськогосподарської продукції на євро грошових інвестицій у Волинській (2018) та Чернівецькій (2018-2021) областях. Якби всі регіони досягли максимальної продуктивності, то за рахунок підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь можна було б збільшити загальний обсяг і вартість сільськогосподарської продукції на 68-83 %; у 2,5-4 рази за рахунок підвищення ефективності використання праці; і в 10-20 разів за рахунок підвищення ефективності грошових вкладень.

Слід зазначити, що протягом 2018-2021 років спостерігалось загальне зниження виробництва стратегічно важливих сільськогосподарських товарів. Поглиблена оцінка рівня продовольчої самозабезпеченості найбільш проблемною з точки зору економічної ефективності сільськогосподарською продукцією (м'ясо та молоко) свідчить, що на кінець 2021 року та за II квартал 2022 року лише в Вінницька, Волинська та Черкаська області

ефективно використовували свої землі на корм худобі. Крім того, з точки зору самозабезпеченості –молоком лише 27% регіонів України виконали понад мінімальні стандарти.

Регіони України були кластеризовані нами ієрархічно та за k-середніми за коефіцієнтами продовольчої самозабезпеченості сільськогосподарською продукцією, споживанням продуктів харчування, а також середньорічним темпом їх зростання виробництва овочів, плодів та ягід, м'яса та молока. , хліб і хлібобулочні вироби). Утворилось шість кластерів і при цьому найвищим рівнем продовольчої самозабезпеченості характеризується п'ятий кластер, де спостерігається збільшення виробництва м'яса та найменше зниження виробництва молока. У другому кластері майже всі показники дещо вищі за середні по країні. Стабільний рівень самозабезпеченості несучістю спостерігається лише в першому та третьому кластерах. Шостий кластер відповідає найнижчому рівню за всіма класифікаційними ознаками завдяки загрозі або актуальності окупації.

Порівняно з 2018 роком сільськогосподарські підприємства з площею 3-5 тис. га на господарство у II кварталі 2022 року скоротили посівні площі на 4,6%. За цей же період зменшилась кількість сільськогосподарських підприємств і, відповідно, площа сільськогосподарських угідь у їхньому користуванні, за винятком підприємств площею менше 1000 га. Протягом 2018-2021 років ринкова кон'юнктура призвела до скорочення поголів'я худоби та насичення сівозмін зерновими культурами з одночасним зменшенням частки кормових культур.

Своєчасні ґрунтозахисні заходи та раціональне землекористування можуть призупинити деградацію земель, а то й відновити якість ґрунту та підвищити врожайність сільськогосподарських культур. Але діяльність із збереження ґрунтів була згорнута, що призвело до дедалі більшої ерозії ґрунтів та значних збитків для сільгоспвиробників і країни в цілому.

Покомпонентним дослідженням із подальшою систематизацією наведених досліджень отримано інтегральний показник ефективності

використання земель сільськогосподарського призначення за природно-еколого-економічними елементами ресурсного потенціалу в системі продовольчого забезпечення країни.

Всі регіони України за інтегральним індексом та зведеними показниками критеріїв еколого-економічного вектору ефективності використання сільськогосподарських угідь у 2022 р., регіональні відмінності демонструють незбалансованість цих двох компонентів ресурсного потенціалу системи продовольчого забезпечення.

Таким чином, найвищий рівень ефективності використання сільськогосподарських угідь демонструють Житомирська (0,76), Закарпатська (0,8), Івано-Франківська (0,76) та Київська (0,77) області; більшість регіонів України мають низький рівень інтегрального індексу (в діапазоні від 0,51 до 0,70); Запорізька область (0,41) та Харківська область (0,39) мають кризовий/критичний стан використання земель для вирощування сільськогосподарських культур; а Херсонська область, окупована російськими військами з лютого 2022 року, перебуває в абсолютній кризі (0,0).

## **Висновки**

1. Комплексна оцінка сільськогосподарських угідь, яка охоплює взаємодію природних, екологічних та економічних елементів ресурсного потенціалу, висвітлює поточний серйозний тиск на земельні ресурси в Україні.

2. Деградація землі та зниження врожайності є наслідком несистематичного виділення та експлуатації землі для просапних культур та інших вимогливих видів використання, які забезпечують слабкий захист від стихії.

3. Більш ефективно, менш руйнівне використання сільськогосподарських угідь може бути досягнуто територіальним зонуванням, наприклад агроекологічними зонами, придатними для певних

моделей посівів, у поєднанні з суворо регламентованим використанням, яке вимагає поточні проблеми.

4. Відповідно до цього, доцільно вказати рівень потенційної родючості прояв негативних екологічних чинників у складі сільськогосподарських угідь, а саме особливо цінних (найбільш придатних ділянок для галузевих сільськогосподарських культур з вирощуванням на них більш вимогливих рослин); продуктивні (землі галузевого сільськогосподарського значення – під орні, багаторічні та кормові культури – але які мають помірні обмеження через ризик ерозії, нижчу якість ґрунту, заболоченість тощо); малопродуктивні та деградовані землі, що характеризуються негативними природними властивостями, ерозійними процесами, низькою родючістю на яких звичайне .

5. У зв'язку з нинішніми подіями можна додатково подумати про регулювання землекористування шляхом зонування в умовах воєнного стану. Це може пом'якшити проблеми в існуючій продовольчій системі, зокрема, недостатню увагу до ґрунту, води, біорізноманіття та екологічних послуг. Звісно, досвід показує, що це породило б інші проблеми.

#### **Список використаних джерел**

1. Holden, S., Shiferaw, B., and Pender, J., 2005, Policy Analysis for Sustainable Land Management and Food Security – A Bio-economic Model with Market Imperfections (Washington DC: International Food Policy Research Institute)..
2. Люшин В. 2015. Функціонування та розвиток системи охорони земель сільськогосподарського призначення. Наука і Студія 8(139), 17-21.
3. Mander, Ü. and Uuema, E., 2010, Landscape assessment for sustainable planning. Ecological indicators 10(1), 1–3. doi:10.1016/j.ecolind.2009.08.003.
4. Markina, I., Chykurkova, A.D., and Shkilniak, M.M., et al., 2020, Assessment of food security in country or geographic region: Management and administration. International Journal of Management 11(6), 1729–1745..
5. Primdahl, J., Kristensen, L., and Busck, A., 2013, The farmer and landscape management: Different roles, different policy approaches. Geography Compass 7(4), 300–314. doi:10.1111/ gec3.12040.
6. Reed, M.S., Buenemann, M., and Atlhopheng, J., 2011, Cross-scale monitoring and assessment of land degradation and sustainable land management: A methodological framework for knowledge management. Land Degradation & Development 22(2), 261–271. doi:10. 1002/ldr.1087.

7. Schulte, R.P., 2014, Functional land management: A framework for managing soil-based ecosystem services for the sustainable intensification of agriculture. *Environmental Science & Policy* 38, 45–58. doi:10.1016/j.envsci.2013.10.002
8. Kravchuk, N., Tarasovych, L., and Yaremova, M., 2017, Development of the socially-oriented economy in Ukraine: Prerequisites and strategic forecasting. *Baltic Journal of Economic Studies* 3(2), 66–72.
9. Kutsmus, N., Kovalchuk, O., and Dankevych, V., 2017, Agricultural development in Ukraine: Institutional changes and socio-economical results. *Vistula Scientific* 2(52), 84–98.
10. Meyers, W., Karasova, N., and Yatsenko, O., 2018, Highly marginal goods as source of export efficiency rise in agrarian sector. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development* 40(4), 577–586. doi:10.15544/mts.2018.50.
11. Pasakarnis, G., 2013, Rural development and challenges establishing sustainable land use in Eastern European countries. *Land Use Policy* 30(1), 703–710. doi:10.1016/j.landusepol.2012.05.011.
12. Randolph, J., 2002, *Environmental Land Use Planning and Management* (Washington DC: Island Press).
13. Strishenets, O., 2015, State and prospects of land use in Ukraine: Comparative analysis and intensifying policy. *Economic Journal of Lesya Ukrainka East European National University* 4(4), 85–91. doi:10.29038/2411-4014-2015-04-85-90.
14. Shpychak, O., Varchenko, O., Svyynous, N., Semysal, A., Ostapenko, S. and Prystemskiy, O. 2022. Foreign economic priorities for the development of agro-food enterprises in European integration business partnership. *Scientific Horizons* 25(4), 75–88. doi:10.48077/scihor.25 (4).2022.75-88.
15. Лебеденко О.В., 2011, Критерії та показники оцінки ефективності використання сільськогосподарських угідь. *Агросвіт* 21, 10-12.
16. Камінецька О.В., 2017, Оцінка ефективності управління та використання земельно-ресурсного потенціалу територій. *Агросвіт* 13, 39-42.
17. Колодій П. та Дуб Л. 2015, Теоретико-методологічні основи раціонального використання земельних ресурсів. *Вісник Львівського національного аграрного університету, Серія: Економіка АПК* –22 (2), 18-23.
18. Shiferaw, B. and Holden, S.T., 2000, Policy instruments for sustainable land management: The case of highland smallholders in Ethiopia. *Agricultural Economics* 22(3), 217–232. doi:10.1111/j.1574-0862.2000.tb00071.x.
19. Kozlovskiy, S., Khadzhynov, I., and Lavrov, R., et al., 2019, Economic-mathematical modeling and forecasting of competitiveness level of agricultural sector of Ukraine by means of theory of fuzzy sets under conditions of integration into European market. *International Journal of Recent Technology and Engineering* 8(4), 5316–5323. doi: 10.35940/ijrte.D7541.118419
20. Levkina, R.V., Kravchuk, I.I., and Sakhno, I.V., 2019, The economic-mathematical model of risk analysis in agriculture in conditions of uncertainty. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice* 3(30), 248–255. doi:10.18371/fcaptp.v3i30.179560.
21. Dumanski, J., 1997, Criteria and indicators for land quality and sustainable land management. *ITC Journal* 3(4), 216–222.

**РОЗДІЛ 4**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОРозВЕДЕННЯ І ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У**  
**СУХОСТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ**

**Вступ**

Створення штучних лісових масивів у степовій зоні України багато років є актуальним завданням. Це обумовлюється ландшафтостабілізуючими

природоохоронними властивостями зелених зон, а також можливістю вирішення багатьох природоохоронних завдань, пов'язаних з водоохоронними, полезахисними властивостями дерев, здатністю врегульовувати мікроклімат території та зменшувати прояви несприятливих погодних явищ.

В історії створення лісових насаджень Північно-Західного Приазов'я виділяють декілька етапів. Етап активного лісорозведення (перша пол. ХІХ ст.) – закладання великих степових лісівництв задля забезпечення господарств деревиною та захисту сільськогосподарських угідь від несприятливих природних явищ. Етап створення смугових полезахисних насаджень (друга пол. ХХ ст.) – створення 750 га полезахисних лісових смуг [1].

Перші епізодичні спроби лісорозведення на півдні України припадають на кінець ХVІІ ст. Лісові насадження були необхідні для захисту полів від посухи, суховіїв та інших природних негод [2]. Масове науково-обґрунтоване лісорозведення розпочалося у відкритому степу в 40-х рр. ХІХ ст. На початку ХХ ст. вдалося штучним шляхом підвищити лісистість Херсонської та Таврійської губерній на 0,5% у кожній, що дало змогу «закріпити піски» і відвести загрозу замету величезної території сільськогосподарських угідь. Також це сприяло встановленню в регіоні більш сприятливого клімату, ліквідуючи загрозу ранньої засухи та зменшуючи руйнівні наслідки типових для даного регіону пилових бур [3].

У 30-80-х роках ХХ ст. степове лісорозведення отримало значний розвиток. Лісова меліорація, створення захисних насаджень, полезахисних смуг стало справою державної політики. Саме у другій половині ХХ ст. була проведена велика робота по створенню, вирощуванню лісів, захисних насаджень, їх охорони і використанню. Найбільшого поширення в межах Запорізької області набули стрічкові лісові насадження, представлені міжпольовими, прияржними, прибалковими та прирічковими лісонасадженнями у вигляді смуг. Для цього більшість з них мала ажурну

продувну конструкцію і складалася з 3, 5 та 7 рядів дерев. Мережа лісосмуг у плані була зорієнтована упоперек пануючим у регіоні північно-східним вітрам [4-5]. У 60-х рр. ХХ ст. було необґрунтовано розорано більше 100 тис. га малопродуктивних природних угідь та схилових земель. У результаті масового знищення лісів степова зона значно розширилась на північ, зайнявши навіть частину лісостепової зони. Розораність та надмірний випас худоби призвели до майже повного знищення степової рослинності як зонального типу та повної деструкції гідрологічної мережі [6-7].

### **Матеріали та методи дослідження**

Проблемі пошуку шляхів створення оптимальних умов для лісорозведення у степовій зоні приділена увага багатьох науковців. Розгорнута історія лісорозведення в Північно-Західному Приазов'ї ХІХ – початку ХХ ст. наводиться Буцьким П. [8], ним зазначені факти озеленення території, починаючи від освоєння території колоніями менонітів. Чепудра Г.М. виокремлює історичні події «Великого перетворення природи» у Запорізькому краї, пов'язані з залісненням території для попередження масштабних негативних наслідків пилових бур [9]. У науковому доробку значна увага приділяється вивченню історії створення деревних насаджень у степу задля оптимізації та раціонального використання лісових ресурсів у багатьох сферах господарства [1]. Лісові антропогенні ландшафти у Запорізькій області розвинені слабо. Це пов'язано, у першу чергу, з посушливими природно-кліматичними умовами степової смуги України. Більшість лісонасаджень за призначенням і розміщенням мають обмежене експлуатаційне значення та виконують переважно екологічні функції – водоохоронні, пожезахисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі тощо [5]. Взаємозалежність між регулюванням мікроклімату регіону та необхідністю створення лісових насаджень у Південному степу визначено давно [10]. Починаючи з другої половини ХХ ст. науковцями активно підіймається питання доцільності створення лісових насаджень у степовій зоні і, головне,

оптимального відсотку лісовкритих ділянок в загальній структурі ландшафтного комплексу, який буде спроможним забезпечувати сталість екосистеми без порушення природного балансу в ній. Оптимальною лісистістю є ступінь залісення території, при якому найбільш ефективно використовуються земельні ресурси, формується екологічно стабільне середовище та найповніше виявляється весь комплекс корисних властивостей лісу. Параметри оптимальної лісистості можуть бути різними залежно від господарського освоєння території, рельєфу, лісорослинної зони, густоти гідрологічної мережі, типу ґрунтів тощо. Виділено кілька типів оптимальної лісистості: водоохоронно-водорегулювальну, берегозахисну, водоохоронно-ґрунтозахисну, водопоглинальну, поле- і ґрунтозахисну, протидефляційну [11].

Оптимальний показник лісистості для степової зони, на думку різних науковців, коливається від 10 до 17%: 10–15%, з урахуванням загальної площі всіх лісових та інших насаджень деревних і чагарникових порід спеціального призначення (1960 р.) [12]. Було доведено, що максимальне збільшення підземного живлення річок відбувається не при 100 % лісистості, а при меншій: у Поліссі — 45 – 60 %, у Лісостепу — 20 – 40 %, у Степу — 15-19 %, тобто оптимальній водоохоронній лісистості (1970 р.) [13]; дослідження свідчать, що з Півночі на Південь відношення оптимальної лісистості заплавної частини водозборів річок до оптимальної водоохоронної лісистості водозборів у цілому має зростати, в умовах Степу дане співвідношення має становити 3,5 (1999 р.) [14]. За іншими розрахунками, оптимальна площа лісів для Запорізької області має становити 5% (10 % для зони Степу) або — 14% (та 15,2% відповідно для зони Степу), або — у залежності від функціонального призначення території, хаотичності розміщення деревних порід тощо – 15% [15-19]. За науково-обґрунтованими нормами, оптимальною рекомендована для посушливої південної степової підзони лісистість – 8%, середньо-степової 10-12%, що у 1,6-2,3 рази більше за існуючу у межах Мелітопольського району Запорізької області [20, 21].

Нормативи оптимальної лісистості, розраховані з урахуванням відповідних одиниць лісогосподарського районування території України, були розроблені в УкрНДІЛГА (2008 р.), згідно з яким межі лісогосподарських зон і округів приурочені до меж адміністративних областей, а за наявності декількох геоморфологічних районів в одній адміністративній області – до меж лісогосподарських підприємств, території яких належать до того чи іншого лісогосподарського округу. Запорізька область віднесена до Північностепової лісогосподарської області Середньодніпровського лісогосподарського округу для якої оптимальний показник має складати 5,3%. З них структура лісистості за типами насаджень розподіляється наступним чином: прирічкові – 24,5%, протиерозійні – 58,5%, полезахисні – 11,3%, придорожні – 1,9%, зелених зон – 1,0%, інші – 2,8% [22].

У 2002 р. була прийнята Державна Програма «Ліси України на 2002 – 2015 роки», яка втратила свою чинність у 2009 р. на другому етапі впровадження. У програмі зазначалось, що загалом стан лісів країни є задовільним, а за останні 40 років площа вкритих лісовою рослинністю земель збільшилася на 31,8 %. Фактична лісистість території країни (15,6 %) є недостатньою. Для досягнення оптимальних її показників (у межах 19-20 %) слід збільшити площу лісів щонайменше на 2-2,5 млн. га, з досягненням 15,8% у 2010 р. та 16,1% у 2015 р. [23]. Заміною даного нормативного документу стала Державна цільова програма "Ліси України" на 2010-2015 роки з досягненням тих же 16,1 % лісистості у 2015 р. [24]. 16 липня 2021 року Європейська Комісія прийняла Нову лісову стратегію ЄС на 2030 рік, флагманську ініціативу Європейського зеленого курсу, яка ґрунтується на Стратегії ЄС щодо біорізноманіття на 2030 рік. Необхідно зазначити, що на сьогодні ліси займають 43,5% території ЄС. До 2030 р. планується створення орієнтовно 2-3 млн. га нових лісів, що сприятиме скороченню викидів парникових газів до 2030 року щонайменше на 55% та мінімізації зміни клімату в країнах ЄС до 2050 р. [25]. Основними

завданнями стратегії є охорона, відновлення та стале управління лісами й забезпечення багатофункціональності лісів ЄС. Головна концепція реалізації базуватиметься на принципі – "правильне дерево у правильному місці для правильної мети" [26]. У червні 2021 р. в Україні започатковано проєкт «Зелена країна», що в короткострокові терміни має забезпечити розширення відтворення лісів, збалансований розвиток лісового господарства, спрямованого на посилення екологічних, соціальних та економічних функцій лісів. Проєктна перспектива передбачає збільшення площі лісів на 1 млн. га за 10 років [27].

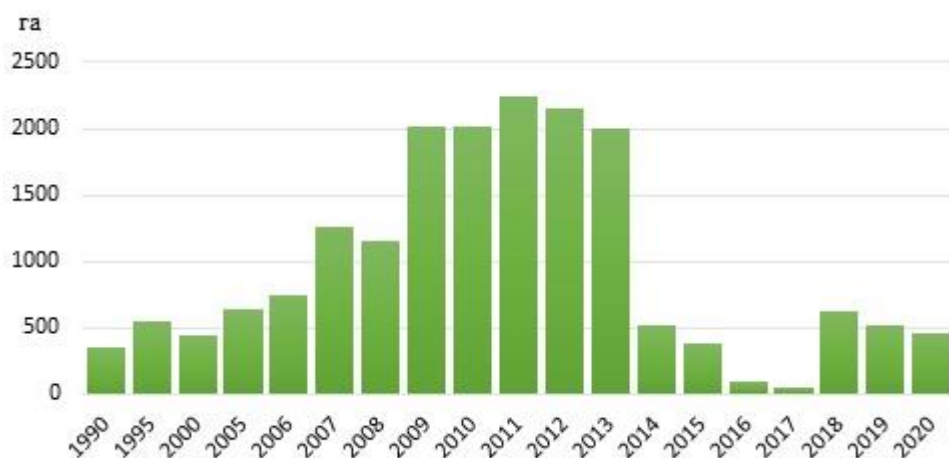
У відповідності до Указу президента від 07 червня 2021 р. № 228/2021 [27] та європейського законодавства, наприкінці 2021 р. КМУ України була схвалена Державна стратегія управління лісами України до 2035 р. Очікувані результати реалізації Стратегії – це ефективне управління лісами, яке має на меті: забезпечення екологічної стійкості; збільшення лісистості території країни до не менше ніж 18 %; збільшення загального запасу лісів України до не менше ніж 2,5 млрд. м<sup>3</sup>; підвищення рівня абсорбції парникових газів лісами України до 75,6 млн. т CO<sub>2</sub>-еквіваленту тощо [28].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Збільшення лісистості України є одним з найважливіших завдань держави, яке прописане у Стратегії екологічної політики України на період до 2030 року і за європейськими рекомендаціями, оптимальним є показник не менше 20 %. Для цього в Україні необхідно створити більше двох мільйонів гектарів нових лісів. Розроблені показники оптимальної лісистості передбачають створення нових лісів на площі 5 % території України. І якщо для північних областей і Карпатського регіону ці показники практично не змінюються, то у південних областях лісистість планують збільшити практично вдвічі. Разом із цим, саме ці території – останнє місце, де збереглися види рослин і тварин, занесених до Червоної книги України, які характерні для степових біотопів. Ніде, крім цих останніх залишків степу, вони існувати не можуть.

Донедавна вважалося, що лісам, як винятково складним екосистемам, притаманна висока стійкість до антропогенних навантажень. Однак сучасні аналітичні дослідження похитнули оптимістичні концепції про динамічну стійкість лісових екосистем до тривалого поглинання доз поллютантів. У свою чергу незмінним залишається той факт, що ліси є найдешевшим та найактивнішим поглиначем вуглекислого газу. Щороку один гектар лісу поглинає 6,5 т вуглекислого газу та виділяє 5 т кисню. Про понаднормовий рівень антропогенного навантаження на території України свідчить той факт, що у 2018 р. вперше з 1990 р. викиди від сільського господарства перевищили обсяг вуглецю, який акумулюють ліси. За даний період поглинання парникових газів лісовими масивами знизилось приблизно на 20%. І подальше вирубування самосійних лісів лише збільшить цю тенденцію. Не дивлячись на збільшення загальної площі українських лісів за рахунок лісорозведення, значно збільшились об'єми рубок деревини (на близько 60 %), а також посилились несприятливі погодні умови (пожежі, хвороби та шкідники), через які площі загибелі лісів збільшились у 1,5-2 рази [29].

Загальна динаміка відтворення лісових насаджень у межах Запорізької області з 1990 р. до 2020 р. представлена на рис. 4.1.



**Рис. 4.1. Динаміка відтворення лісових насаджень у Запорізькій області**

Найменше значення зафіксоване у 2017 р. – 46 га, а найбільше у 2011 р. – 2235 га, тоді як щорічна динаміка заготівлі ліквідної деревини коливається у межах показників 20-30 тис. м<sup>3</sup>/рік.

При збільшенні територій під нетипові для зони Степу лісові масиви, необхідно зважати на процеси, які йдуть в уже створених лісах, а саме: різноманітність видів у лісових ділянках; ризики, обумовлені змінами клімату; інтразональність; штучне походження, у тому числі переважання інтродукованих видів деревних рослин у біоценозах. При цьому необхідно враховувати основні фактор-ризики лісорозведення та лісовідтворення у зоні Степу.

*Доцільність вибору ділянок під заліснення.* Суцільних лісів у степовій зоні не існувало з огляду на природно-кліматичні особливості, а осередками деревної рослинності були лише невеличкі байрачні ліси у балках та біля малих річок. Майже всі ліси Запорізької області є штучно створеними. Для типових байрачних лісів, розташованих у ярах, характерною ознакою є захищеність дерев від несприятливих природних явищ. Звісно такі природні процеси неможливо утворити штучно, наприклад, висаджуючи сосну кримську в якості полезахисних лісосмуг або прибережно-захисних смуг [30]. Також, необхідно дотримуватись того принципу, що заліснення не може здійснюватися на унікальних степових ділянках – адже степові екосистеми є домівкою для сотень рідкісних та зникаючих видів флори та фауни і охороняються на рівні всієї Європи. Степ в дійсності є найбагатшою на різноманіття флори екосистемою: на квадратному метрі тут можна зустріти до 120 видів рослин. У даному випадку заліснення степових ландшафтів може значним чином вплинути на фітоценотичне різноманіття.

*Переважання інтродукованих видів деревних насаджень.* Лісонасадження часто здійснюється чужорідними видами — інтродуцентами. Наприклад, робінія псевдоакація (так звана «акація біла») (*Robinia pseudoacacia* L.), яка походить з Північної Америки майже повністю витискає з рослинних угруповань аборигенні види. У посушливих степових районах в

результаті пожеж робінія швидко поширюється за рахунок молодих пагонів у разі відмирання стовбура, що повністю пригнічує зростання аборигенних видів.

*Непродуктивне лісорозведення.* Впродовж 2016-2018 рр. середня величина фактичного приживання 1-3-річних лісових культур під час лісорозведення у степовій зоні становила лише 60,9 % при нормативній – 70,1 %, для Запорізького ОУЛМГ (68,6 %) [31]. Головним лімітуючим фактором росту і розвитку лісових насаджень у Степу є обмеженість елементів живлення та ґрунтової вологи. Основною причиною загибелі культур є посуха, яка спричинює всихання лісових культур, оскільки вони є недостатньо стійкими до несприятливих умов (66,3% від загальної площі загиблих культур). Такі ліси у літні періоди спеки легко вигорають на досить значних площах і перетворюються на чагарники. Офіційно визнано, що соснові ліси степової зони є найбільш пожежонебезпечною категорією лісів України. Зміни клімату також не сприяють розвитку лісівництва у степу, фактичне приживання висаджених дерев зазвичай становить не більше 40 %.

У 2020 р. на території Запорізької області зафіксовано 39 випадків лісових пожеж на площі 30,1 га, збитки склали 571,6 тис. грн. Загальна динаміка випадків виникнення лісових пожеж з 1990 р. представлена на рис. 4.2.



**Рис. 4.2. Динаміка кількості лісових пожеж та пошкоджених**

### *лісових площ у межах Запорізької області*

Розподіл площі лісів за класами природної пожежної небезпеки: I клас – 14,3 %, II – 28,5%, III – 14,3%, IV – 14,3%, V – 28,6%, середній клас 3,2.

*Військові дії.* На сьогодні військові дії завдають нищівних збитків не лише інфраструктурним об'єктам, а й природним територіям, поступово перетворюючи їх на, так звані, белігеративні ландшафти. Штучні лісові насадження степової зони в ході військових дій знищуються локальними спалахами пожеж, спричинених обстрілами та вибухами; вирубуються військовими для укріплення та облаштування фортифікаційних споруд, навмисного прорідження заліснених ділянок з метою збільшення оглядовості території тощо. На офіційному ресурсі Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «ЕкоЗагроза» зазначається, що внаслідок військових дій (за період з 24 лютого 2022 року) лісовими пожежами охоплено 55204 га, що спричинило викиди майже 40 млн. т забруднюючих речовин в атмосферне повітря та за економічними обрахунками завдало державі збитків на суму 152846 млн. грн; вирубка та повалення лісу сягнула масштабів 281223 га, шкода становить – 6521 млн. грн [34]. Переважна частина південно-степових територій захоплені ворогом та тимчасово непідконтрольні Україні, що унеможлиблює достовірне визначення масштабів завданої шкоди та спричинених збитків.

Для загальної оцінки поточного стану ми скористалися онлайн-платформою Global Forest Watch [34], яка надає відкритий доступ до часто оновлюваних супутникових зображень, що дозволяє проводити он-лайн Обробка даних дистанційного зондування лісовкритих ділянок поверхні земної кулі, представлених GFW дає змогу зробити висновки, що у 2010 р. даний показник для України становив 11,3 млн. га (19% території), до загального переліку входять усі деревні насадження спроможні фіксуватися супутником: природні та штучно-створені лісові насадження, нелісові масиви (сади, насадження у приватних домогосподарствах тощо). Аналітичні дані даного ресурсу свідчать про втрати Україною 1,15 млн га лісового покриву за

останні 20 років. Середні щорічні втрати лісового покриву з 2001 р. по 2021 р. – 57,5 га, в останні роки спостерігається динаміка до збільшення річного показника (2016 р. – 107 га, 2017 р. – 85,9 га, 2018 р. – 74,4 га, 2020 р. – 79,5 га, 2021 р. – 66,6 га). Максимальне значення припадає на 2016 р. – 107 га, а мінімальне на 2002 р. – 27,1 га.

## **Висновки**

1. Встановлення оптимального показника лісистості для зони Степу залишається відкритим для обговорення та наукових досліджень. При вирішенні цього завдання якого необхідно зважати на те, що лісові насадження є нетиповими для екосистем Південного Степу, вони створені переважно інтродукованими деревними породами та здатні пригнічувати типові біоценози.

2. Лісорозведення в зоні Степу має здійснюватися з урахуванням комплексу показників, які враховуватимуть як основні переваги, так і ризики. Зважаючи на беззаперечну важливість природоохоронної функції лісів, враховуючи глобальні тенденції до зміни клімату, ключовими ризиками для лісорозведення є високий відсоток загибелі молодих насаджень (до 60%), ураженість пожежами та шкідниками (у зоні ризику впливу даних факторів знаходяться саме штучно створені ліси на Півдні та Сході України), а також незаконні, так звані «чорні» рубки.

3. Найдоцільнішим варіантом створення лісових насаджень у степовій зоні є: планомірне створення полезахисних лісосмуг та створення лісових масивів байрачного типу, історично притаманних Приазов'ю.

## **Список використаних джерел**

1. Яценко А.Д. Історія створення рекреаційної дендросистеми Західного Приазов'я / А.Д. Яценко // Географія та туризм. Київ, 2012. Вип. 18. С. 128- 132.
2. Генсирук С. А., Фурдичко О. І., Бондар В. С. Історія лісівництва в Україні., т. 2, Львів, 1995.
3. Гончаров І. С., Еколого-захисна діяльність Херсонського та Таврійського губернських лісоохоронних комітетів наприкінці XIX ст. Проблеми регіональної історії

- України: Матер. наук. конф. молодих істориків. Херсон, ПП «Вишемирський», 2013. С. 4-8.
4. Запорізьке обласне управління лісового та мисливського господарства [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://les.zp.ua/>;
  5. Чебанова Ю.В. Загальна характеристика селітебних, дорожніх та лісових ландшафтів Запорізької області / Ю. В. Чебанова // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Житомир: ЖНАУ, 2017. №2(61), Т. 1. С. 211-216.
  6. Барановский Б. А., Педан Ю. Ф. Современное состояние малых рек степной зоны Украины и сотрудничество государственных и общественных экологических организаций в его изучении. Участь громадськості у збереженні малих річок України: Матер. загальнонаціонального семінару і I-ї робочої зустрічі Української річкової мережі. Київ: Wetlands International, 2003. С. 85-86.
  7. Скиба В.П. Формування екологічного стану басейну річки Молочна : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / НУВГП. Рівне, 2020. 308 с.
  8. Буцький П. Особливості заліснення північно-західного Приазов'я. Східноєвропейський історичний вісник, 2017, № 4. С.164-171.;
  9. Чепудра Г.М. "Великий план перетворення природи" (1948 – 1965 рр.) та його вплив на довкілля України. Гуманітарний вісник ЧДТУ. Серія : Історичні науки. Т.26(10), 2017. С.23-34.;
  10. Мацюра М. В., Стецишин М. М., Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Сучасні шляхи вирішення проблеми збереження малих річок Запорізької області. Розвиток географічної думки на півдні України: проблеми і пошуки: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 50-річчю Мелітопольського відділу Українського географічного товариства, 27-28 верес. 2006 р.. Вид-во "Мелітополь", Мелітополь. С. 253-256.;
  11. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. М.: Наука, 1973. 359 с.;
  12. Лосицький К. Б. К вопросу об оптимальной лесистости// Лесн. хоз-во. 1961. №1. С. 44–49;
  13. Разработаны научно-обоснованные нормативы оптимальной лесистости, деления лесов на группы и ширины защитных лесных полос по берегам рек, способы и размеры рубок и лесовосстановления в лесах разных категорий защитности в районах Украинской ССР: Итоговый отчет (Г-1\*.0.53.001-а)/ УкрНИИЛХА, 1970. Т. I. 348 с.
  14. Ткач В. П. Заплавні ліси лівобережної України та наукові основи господарювання в них: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.03.03 / УДЛТУ Л., 1999. 36 с.
  15. Глебов М. М. Методичні питання формування оптимальної лісистості в сучасних умовах. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДЛГА, 2008. Вип. 112. С. 42-47.
  16. Ведмідь М.М. Збільшення площі лісів в Україні: історія, стан та перспективи. Лісовий і мисливський журнал. 2006. № 1.С.6-7.
  17. Сайко В.Ф. Наукові основи землеробства в контексті змін клімату. Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. 2008. № 11. С. 5-10.
  18. Гладун Г.Б. Визначення потенційної мінімально необхідної захисної лісистості агроландшафтів рівнинної частини України. Наукові праці Лісівничої академії наук України, № 9. 2011, С. 39-45.
  19. Бялович Ю. П. Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР// Лесоводство и агролесомелиорация. К.: Урожай, 1972. Вып. 28. С. 54 – 65.
  20. Бондарець Д. С., Даценко Л. М., Прохорова Л. А., Зав'ялова Т. В. Ландшафти м. Мелітополь і Мелітопольського району. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП. Драгоманова. Серія 4. Географія і сучасність, 20(32), 2014. С. 90-100.
  21. Лісистість оптимальна // Українська енциклопедія лісівництва: У 2-х т. Т. 1./ За ред. С. А. Генсірука. Львів: Нац. акад. наук. Укр.; Наук. товариство ім. Шевченка, 1999. С. 415- 416.

22. Ткач В. П., В. Л. Мешкова. Сучасні проблеми оптимізації лісистості України. Лісівництво і агро меліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 113, 2008. С.8-15.
23. Постанова КМУ від 29 квітня 2002 р. N 581 Київ N 977 (977-2009-п ) від 16.09.2009 р. Про затвердження Державної програми "Ліси України" на 2002-2015 роки URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/581-2002-%D0%BF#Text>
24. Постанова КМУ від 16 вересня 2009 р. N 977 Київ Про затвердження Державної цільової програми "Ліси України" на 2010-2015 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-%D0%BF#Text>
25. New EU Forest Strategy for 2030 {SWD(2021) 651 final} - {SWD(2021) 652 final}. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0572>; 26. Нова лісова стратегія ЄС: що потрібно знати? Офіційний сайт Державного агентства лісових ресурсів України. URL: <https://forest.gov.ua/news/nova-lisova-strategiya-yes-pro-shcho-potribno-znati>
26. Указ Президента України від 07 червня 2021 р. № 228/2021 «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів», URL: <https://www.president.gov.ua/documents/2282021-39089>
27. Розпорядження КМУ «Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року» від 29 грудня 2021 р. № 1777-р. Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Tex>
28. Проект Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2018 роки (англійською мовою відповідно до вимог Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату) для публічного ознайомлення та отримання зауважень і пропозицій – 25.03.2020, URL: <https://menr.gov.ua/news/34928.html>
29. Бурковський О. П., Василюк О. В., Єна А. В., Куземко А. А., Мовчан Я. І., Мойсієнко І. І., Сіренко І. П. Останні степи України: бути чи не бути? Просвітницьке науково-популярне видання. К.: ГК «Збережемо українські степи!», ВЕЛ, НЕЦУ. 2013. - 40 с.
30. Распопіна С.П., Ведмідь М.М., Біла Ю.М., Горошко В.В. Стан та основні проблеми лісорозведення в Україні, "Ukrainian Journal of Forest and Wood Science" 2019. Вип. 10 (4). С. 34-73.
31. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2020 р. 37 с.
32. Клименко М. О., Вознюк Н. М., Скиба В.П., Мовчан С. І., Малюта С. І. [Сільське господарство як один з головних чинників дестабілізації екологічної рівноваги річкових басейнів зони Степу](#)//Вісн. НУВГТП. Сер.: Сільгосп. науки. Випуск 1(93). 2021 р. С. 43-59.
33. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «ЕкоЗагроза». URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>
34. Global Forest Watch (GFW). URL: <https://www.globalforestwatch.org/>.

## РОЗДІЛ 5

### АСОЦІЙОВАНІСТЬ *PHORMIDIUM AUTUMNALE* ІЗ ІНШИМИ ПРЕДСТАВНИКАМИ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ ПАСОВИЩ

#### Вступ

На сьогоднішній час пасовищне навантаження змінює структуру степових фітоценозів, а тривалий і надмірний випас призводить до їх дигресії [9]. При цьому спостерігається ксерофітизація рослинного покриву, збіднення видового складу, спрощення структури, зменшення проективного покриття [7]. За період випасу на пасовищах нагромаджуються екскременти тварин, що є джерелом нітрогену, фосфору та інших біогенів, які надходять у ґрунт та змиваються у депресивні форми рельєфу, водні об'єкти [8]. Негативний вплив зазначених факторів, перш за все, позначається на стані ґрунтової біоти. Саме тому дослідження антропогенно-трансформованих біогеоценозів нарівні окремих біотичних складових набувають значної актуальності.

Особливої уваги на рівні компонентного складу біотичного блоку екосистем заслуговують *Cyanophyta*, оскільки на відміну від представників інших гетероцистні синьозелені водорості здатні поєднувати процес окисного фотосинтезу з фіксацією молекулярного азоту [1]. В локусах масового розвитку, автотрофні за карбоном і нітрогеном синьозелені водорості виявляють вплив на ґрунтову біоту, а через неї і на родючість ґрунту [1, 3]. До того ж нітроген, накопичений синьозеленими водоростями, може засвоюватись вищими рослинами і цим частково задовольняти їх потреби в цьому дефіцитному елементі [1, 2]. Варто відмітити протиерозійні властивості нитчастих форм синьо-зелених водоростей, слизисті речовини клітинних оболонки яких склеюють ґрунтові частинки, а переплетені нитки механічно скріплюють їх [1, 4]. Крім накопичення органічної речовини і нітрогену, а також стимулюючої дії, встановлена провідна роль водоростей у

звільненні поживних речовин ґрунту шляхом руйнування первинних і вторинних мінералів [1]. Враховуючи вище зазначене визначається перспективність дослідження синьозелених водоростей пасовищних біотопів з метою розширення загальнотеоретичної бази даних у тому числі і на рівні асоційованості окремих видів. Оскільки визначення практичних механізмів регуляції компонентним складом альгоугруповань, можливо лише за умови поетапного аналізу взаємозв'язків на рівні окремих складових [11-12].

### **Матеріали та методи дослідження**

Для проведення досліджень була закладена пробна на території площа пасовищного біогеоценозу, який знаходиться в режимі контрольованого випасу диких тварин у Великому Чапельському піді Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна (Херсонська обл.). Відбір зразків ґрунту для альгологічних досліджень проводився посезонно на протязі 2-х років із дотриманням усіх вимог мікробіологічних досліджень за методикою, запропонованою М.М. Голербахом та Е.А. Штиною.

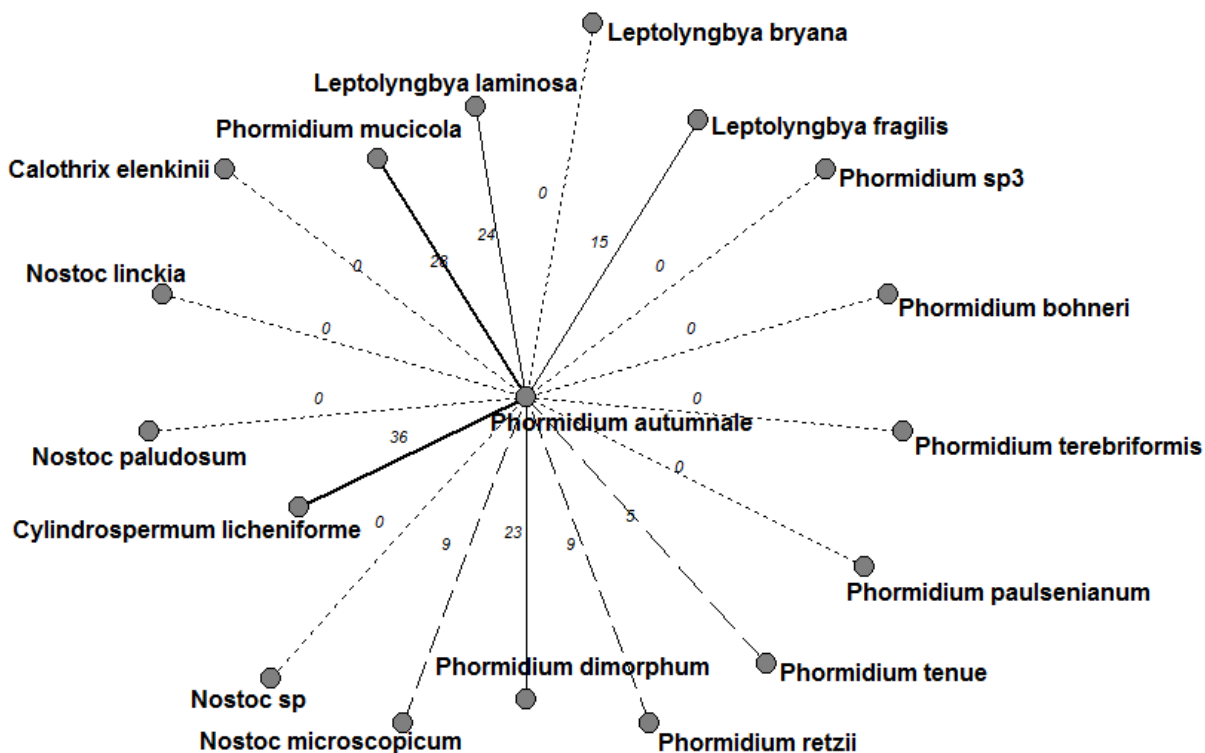
Встановлення видової приналежності водоростей відділів *Cyanophyta* реалізовувалось через вивчення живих культур, за допомогою яких визначались ідентифікаційно-значимі ознаки водоростей відповідного відділу. Подекуди використовувались цитохімічні реакції. При необхідності дослідження будови репродуктивних стадій водоростей застосовувались водні культури, виготовлені на основі рідкого середовища Болда або дистильованої води. Рясність водоростей встановлювалась за 7-ми бальною шкалою. Отриманні данні аналізувались за допомогою програмного модуля GRAPHS [10] із використанням кількісного коефіцієнту Сьоренсена-Чекановського.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Великий Чапельський під є ключовою типологічною одиницею форм мезорельєфу Присивасько-Приазовського низинного степу. Це унікальне

урочище у складі природного ядра Біосферного резервату «Асканія-Нова», крупна западина загальною площею водозбірного басейну понад 26 тис. га зі збереженими схилами, днищем та лощинами, що робить його модельним об'єктом аналізу гідрогенних флуктуацій у цілинних подах регіону [5].

Частина площі Великого Чапельського поду, який входить до складу природного ядра заповідника, у період 1962-1973 роки була огорожена і поділена на систему загонів різної площі для організації контрольованого випасу тварин. Особливістю такого випасу є використання багатовидового складу копитних, що в умовах пасовищного господарства призводить до більш повного використання рослинної продукції [6]. За результатами дослідження для зазначеного пасовищного біогеоценозу було відмічено 18 видів водоростей з відділу *Cyanophyta*. Структура асоційованості водорості *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont 1892 із іншими представниками синьозелених водоростей альгоутгруповань пастерального біогеоценозу наведена на рисунку 5.1.



**Рис. 5.1 Структура асоційованості *Phormidium autumnale* із іншими синьозеленими водоростями пасовищного біогеоценозу**

Позитивні значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками таких видів як: *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kützing 1847, *Phormidium mucicola* Huber- Pestalozzi et Naumann 1929, *Leptolyngbya laminosa* (Gomot ex Gomot) Anagnostidis et Komarek 1988, *Phormidium dimorphum* Lemmermann 1908, *Leptolyngbya fragilis* (Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988, *Nostoc microscopicum* Carmichael sensu Elenkin 1949, *Phormidium retzii* (Agardh) Gomont 1890 та *Phormidium tenue* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988. Нульові значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками *Phormidium sp3*, *Phormidium bohneri* Schmidle, *Phormidium terebriformis* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988, *Phormidium paulsenianum* B.Petersen 1930, *Nostoc sp*, *Nostoc paludosum* Kützing 1850-1852, *Nostoc linckia* (Roth) Bornet et Flahault 1880, *Calothrix elenkinii* Kossinskaya 1924 f. *Elenkinii* та *Leptolyngbya bryana* (Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988.

### **Висновки**

Водорості виду *Phormidium autumnale* мають різний рівень асоційованості із іншими представниками синьозелених водоростей в альгоугрупоавннях пасовищного біогеоценозу Великого Чапельського поду. Наведений спектр коефіцієнтів Сьоренсена-Чекановського свідчить про наявність позитивних та нейтральних форм асоційованості між наведеними видами які за загальною кількістю дорівнюють один одному. Спектр коефіцієнтів із позитивними значеннями варіює в межах від 36 до 5 відповідно.

### **Список використаних джерел**

1. Нікорич В. А. 2011. Видове різноманіття синьозелених водоростей бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів південного передкарпаття / В. А. Нікорич, Т. М. Чорневич // Ґрунтознавство. –Т. 12, № 1–2: 72-77.
2. Панкратова Е. М. 1987.Участие цианобактерий в круговороте азота в почве и создании ее плодородия / Е. М. Панкратова // Успехи микробиологии. — Вып. 21: 212-242.
3. Панкратова Е. М. 1989. Функционирование цианобактерий на пахотных почвах Нечерноземной зоны / Е. М. Панкратова, Л. И. Домрачева, Е. Н. Резник // Почвоведение. — № 4: 75-81.
4. Костіков І. Ю. 1990. Водорості яруг та їх протиерозійна роль / І. Ю. Костіков // Укр. ботан. журн. — 47, № 1: 43-47.
5. Шаповал В. В. 2011. Регіональні аспекти гідрогенних флуктуацій у подах Причорноморського степу (за матеріалами моніторингу затоплень Великого Чапельського поду) / В. В. Шаповал, С. С. Звєгінцов // Регіональні проблеми України : Географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. — С. 373.
6. Ясинецкая Н. И. 2007. Методика расчета пастбищной нагрузки на степной участок «Большой Чапельский под» в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова» / Н. И. Ясинецкая, Т. Л. Жарких // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження : матеріали Міжнародної наукової конференції. – Асканія-Нова: 119-123.
7. Щербина В. В. 2013. Вплив пасторальної дигресії на ґрунтові водорості заповідних степових біогеоценозів / В. В. Щербина, І. А. Мальцева // Ґрунтознавство. Т. 14, № 1-2. – С. 29-39.
8. Криворучко М. О. 2010. Оцінка надходження біогенів з поверхневим стоком з пасовищ в межах басейну р. Сіверський Донець / М. О. Криворучко // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. — Т. 15, № 2: 86-89.
9. Шенников А. П. 1964. Введение в геоботанику / А. П. Шенников // – Ленинградский ордена Ленина государственный университет имени А. А. Жданова: 1–447.
10. Новаковский А. Б. 2006. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных / А. Б. Новаковский // Растительность России. — № 9: 86-95.
11. Щербина В. В. 2018. Асоційованість водорості *Pleurochloris commutata* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування ДПДГ ІТСТР «Асканія-Нова» / В. В. Щербина // Меліорація та водовикористання – екологічна безпека водних об'єктів: матеріали науково-практичної конференції: 33-35.
12. Щербина В. В. 2018. Сопряженность водорослей вида *Chlorococcum chlorococcoides* с другими видами альгосообщества орошаемой пашни по показателям Браве-Пирсона – Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства: Міжнарод. наук.-практична конф. – Мелітополь-Кирилівка: ТДАТУ: 73

## **РОЗДІЛ 6**

### **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК ЧИННИК ДЕСТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

#### **Вступ**

Техногенний розвиток середини ХХ ст. для річок Приазовського регіону став досить значним з точки зору антропогенної трансформації [1]. У цей час відбулося потужне меліоративне, гідроенергетичне та кар'єрно-техногенне навантаження. Про загальний високий рівень антропогенного пресу свідчить модуль техногенного навантаження, який у межах Запорізькій області становить 400-800 т/км<sup>2</sup>, місцями – 4000-5000 т/км<sup>2</sup> [2]. Одним із вагомих антропогенних джерел забруднення степових водотоків є сільське господарство. Найбільші навантаження спостерігаються на річках з каналізованим руслом і розораною заплавою та на річках, забруднених стоками. В абсолютній більшості річок, за умов нагромадження забруднень і мулу, порушення гідробіоценозів, у минулі десятиріччя процеси самоочищення води пригнічені і не відбуваються повною мірою [3]. Під впливом діяльності людини в степовій зоні відбулося зменшення річкового стоку на 25-30%.

Басейн річок Приазов'я територіально знаходиться в природно-кліматичній зоні, що сприяє розвитку сільського господарства. Темно-

каштанові ґрунти та чорноземи мають досить високий потенціал родючості, при застосуванні необхідної агротехніки та зрошення досягаються високі врожаї вирощуваних сільськогосподарських культур. У структурі земель усіх адміністративних районів характерне домінування земель сільськогосподарського призначення [4, 5].

Розораність сільськогосподарських угідь в Запорізькій області сягає 88,1 % [9], у співвідношенні з відсотком заліснення простежується найбільше розбалансування показників, відповідно і максимальна дестабілізація ландшафтної структури внаслідок антропогенного навантаження (у першу чергу сільськогосподарської освоєності). За офіційними даними Держстату України станом на 2019 р. найбільше значення приросту сільськогосподарської продукції визначилось саме для Запорізької області [10].

За останні десятиріччя істотно погіршився водний баланс водозборів, набули поширення процеси ерозії, прискорились процеси замулення русел річок та їх заплавних водойм.

Недооцінка протиерозійних заходів, недотримання правил агротехніки і є тими основними причинами, під впливом яких поширились процеси ерозії й прискорилося замулення русел малих річок. Зяблева оранка та снігові меліорації зменшують поверхневий стік і збільшують підземний. Кулісна посадка сільськогосподарських культур затримує сніг на полях, там де затримка не проводиться сніг здуває у яри, балки, лійки і при підвищенні температури атмосферного повітря до плюсових позначок він тане у цих пониззях [8, 4, с.23]. Також необхідно зважати на посушливі сухо-степові умови Півдня України та подальшу динаміку зміни кліматичних показників. Забезпеченість середньобагаторічним (місцевим) річковим стоком для Запорізької області низька у порівнянні з середнім показником для України (86,8 тис. м<sup>3</sup>/рік), що наочно представлено на рис.3. Фактично впродовж останнього десятиріччя в Україні середньорічна температури приземного шару атмосфери зросла на 0,6 °С [11, 12].

Простежується поступова тенденція до підвищення температури атмосферного повітря у південному регіоні України на 2,1-2,5 °С, сукупне випаровування може зрости до 38 мм в середньому, в той час, як середній ріст показників прогнозованого сукупного випаровування складатиме близько 72 мм, також існує вірогідність, що в зоні Степу може знизитись рівень опадів (0-20 мм). Дані спрогнозовано на період 2040-2070 рр. (рис. 6.1) порівняно з 1976-2005 рр. [13].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

На сьогодні у межах річкових долин проводиться масова оранка ґрунтів, місцями водозахисна смуга по ряду обумовлених історичних причин складає лише 25 м, натомість, згідно ст. 88 Водного кодексу України, має складати 50 м (для середніх водотоків). Нерідко порушення водоохоронного законодавства фіксуються і у межах прибережних захисних смуг, важливо зазначити, що розорювання до самого урізу води є грубим порушенням вимог водокористування та дотримання правил господарської діяльності у межах прибережної захисної смуги. Розорювання схилів і заплави без здійснення відповідних природоохоронних заходів призвело до швидкого замулення річкових русел, що сприяє періодичному затопленню населених пунктів, які розташовані в заплавної частині.

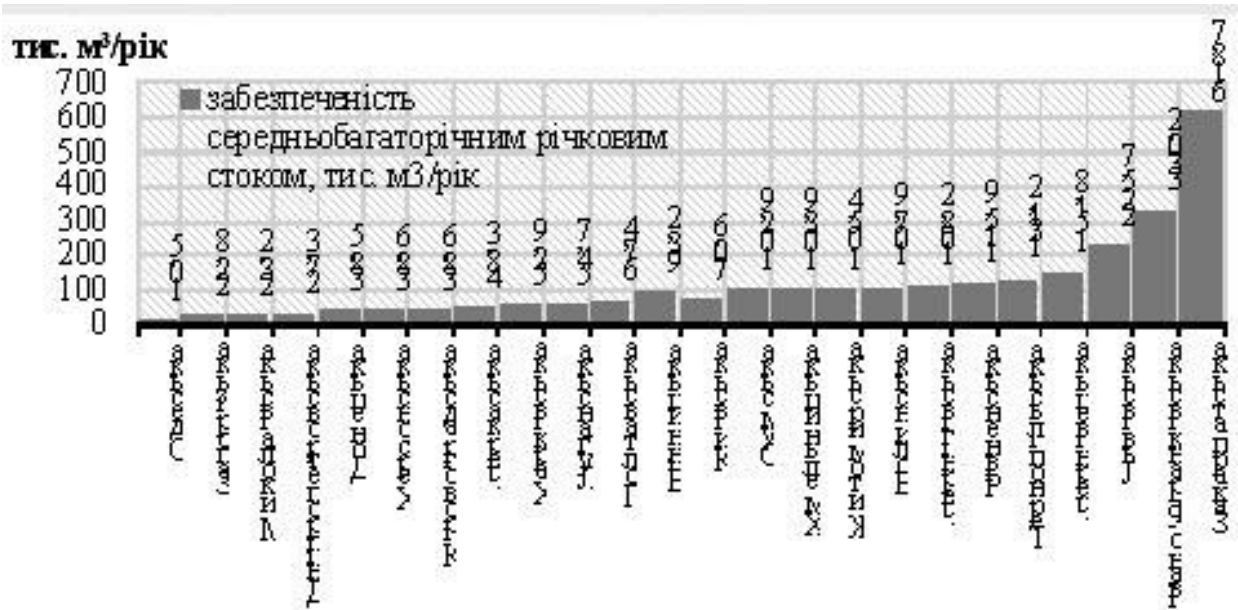
У разі розорювання ґрунтів заплави (при високому рівні ґрунтових вод) необхідно враховувати, що застосування механізованого способу обробітку забезпечує рихлення орного шару, але призводить до ущільнення підорного. Це ущільнення з року в рік лише зростає і підорний шар поступово перетворюється на своєрідний бар'єр для просочування опадів. Тому, навіть при незначній кількості опадів, вода не просочується у ґрунт, а затримується в орному шарі. Водопроникність гумусового горизонту (глибина 0-20 см) в першу чергу реагує на велику кількість антропогенних впливів, особливо на механічні, пов'язані зі зміною структури, будови та щільності ґрунтів. Показник цей реагує на антропогенні впливи, що змінюють: мерзлотний стан

порід, засолення, посилення карстових процесів, зміну режиму зволоження. Водопроникність цілинних підзолистих ґрунтів під лісом — 1,80 мм/хв, а чорноземів звичайних — 8,0 мм/хв, орних підзолистих ґрунтів — 0,62 мм/хв, орних чорноземів звичайних — 1,98 мм/хв, а солонців — 0,19 мм/хв. Крім того, ущільнення орного шару як би витягує ґрунтові води з глибини, піднімаючись на поверхню вони випаровуються, а солі які містяться в їх мінеральному складі лишаються у поверхневих шарах ґрунту — відбувається процес засолення. Під час тривалих злив та у період сніготанення, внаслідок ущільнення підорного шару, збільшується ризик сповзання верхнього орного шару ґрунту до річки. Це стає вагомою причиною замулення водотоків та зменшення її природної гідрологічної ширини [12, 14].

Ґрунти Запорізької області витримують дію несприятливих явищ як природного, так і антропогенного характеру, які призвели до зменшення продуктивності земель. Господарська діяльність людини порушує процеси ґрунтоутворення, зменшуючи цим темпи самовідновлення ґрунтів. Внаслідок інтенсивного використання чорноземи області втратили значну кількість гумусу. Розрахунок балансу гумусу ґрунтується на порівнянні двох статей: витрат і надходження. Нагромадження гумусу відбувається завдяки поживно-кореневим залишкам та внесенню органічних добрив. На 1 гектарі вирощуваних культур утворюється 494 кг гумусу, в тому числі завдяки рослинним решткам – 480 кг, органічним добривам – лише 14 кг. Через мінералізацію і розвиток вітрової та водної ерозії кожен гектар втратив 1220 кг гумусу. Таким чином, від’ємний баланс гумусу склав 726 кг на кожному гектарі. Втрата гумусу під окремими культурами виглядає так: зернові культури 520 кг/га, в т.ч. пшениця 420 кг/га, кукурудза на зерно 750 кг/га, технічні культури 890 кг/га, овочі 1370 кг/га, кормові культури 1080 кг/га. Так, у ґрунтах Степу України у 1882 році вміст гумусу був 4,49 %, у 1961 році – 3,96 %, а в 1981 році – 3,63 %, тобто за сторіччя зменшення склало 0,86 %. Порівняно з даними ґрунтознавця Федоровського, з 1910 року в

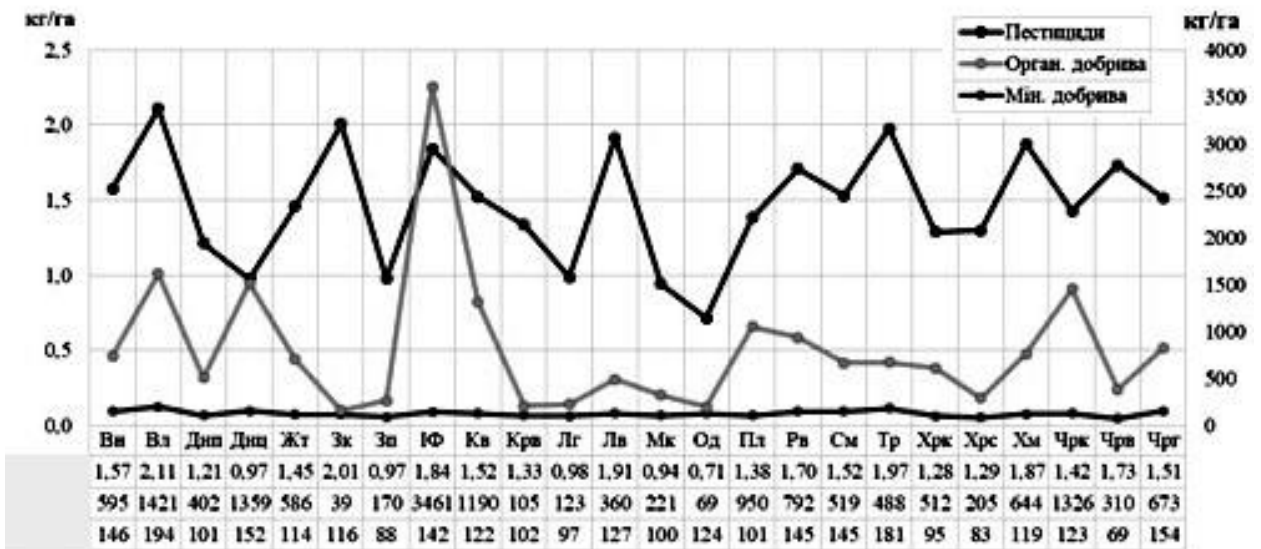
чорноземах південних Мелітопольського району вміст гумусу зменшився з 4,5 до 3 %. У 1980-1991 роках середній вміст гумусу в ґрунтах складав від 2,74 % до 4,42 % (від 115 до 150 т на 1 га в орному шарі), останніми роками – від 2,51 % до 4,34 % (92-140 т/га). У цілому по області склався від’ємний баланс гумусу, його середній вміст у ґрунтах області, у відношенні до еталонного (6,2%) складає тільки 54% [4, 15, 16]. Середній вміст гумусу в регіоні по відношенню до еталонного (6,2%) складає тільки 3,35% [17].

Головною причиною зниження гумусу є дуже мале внесення органічних добрив (рис. 6.1, 6.2); недостатнє надходження органічних речовин за рахунок поживних та кореневих залишків, посилена мінералізація органічної речовини в результаті інтенсивного вирощування просапних культур, змиття родючого гумусового шару ґрунту в результаті водної ерозії.



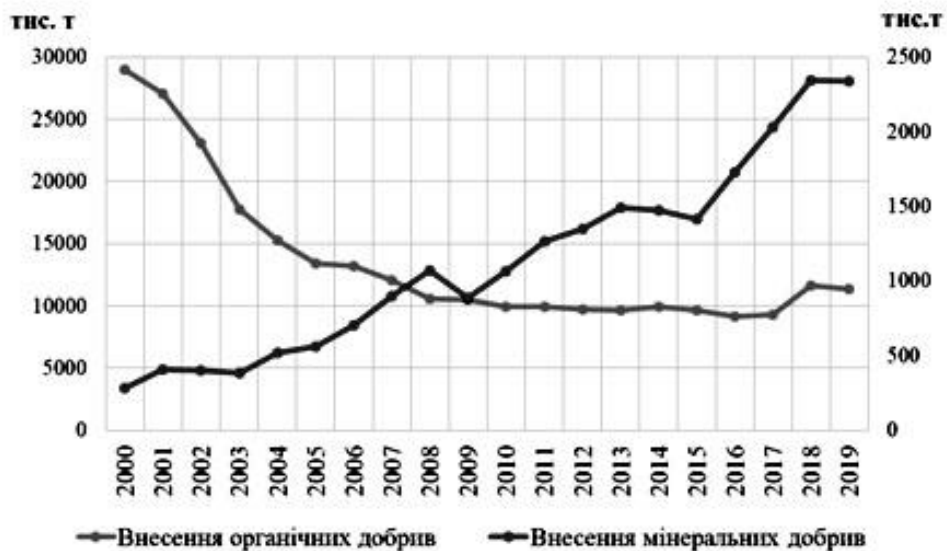
**Рис. 6.1. Забезпеченість середньобогаторічним (місцевим) стоком для різних областей України**

Внесення органічних добрив на сільськогосподарські угіддя Запорізької області становить 170 кг/га, що в 4 рази менше, ніж усереднений показник для України – 688 кг/га уточненої посівної площі (рис. 6.2).



*Рис. 6.2. Використання добрив і пестицидів під урожай с/г культур в різних областях України за 2019 р. у розрахунку 1 кг/ посівної площі [10]*

Багаторічна динаміка свідчить про значну перевагу внесення мінеральних добрив та скорочення кількості привнесення органіки (рис. 6.3).



*Рис. 6.3. Усереднена багаторічна динаміка внесення органічних та мінеральних добрив на с/г угіддя України [10]*

Інтенсифікація освоєння територій степової зони під сільськогосподарські супроводжується природним та антропогенно-техногенним спрощенням агроландшафтів, погіршенням стану, складу,

корисних властивостей і функцій ґрунтів, що призвело до значного посилення поверхневого стоку, а разом з тим і розвитку процесів ерозії. Наслідком цього є зниження родючості ґрунтів і падіння врожайності сільськогосподарських культур, ущільнення орного шару, активація процесів засолення та підтоплення земель. Недобір врожаю на слабо-змитих ґрунтах складає 10-15%, на середньо-змитих – 20-35%, на сильно-змитих – 50-60%.

У 1957-1966 рр. по Запорізькій області площа орних земель складала 1774,5 тис. га, площа еродованих орних земель – 568,4 тис. га, (32 %). Станом на 2010 рік, площа еродованих орних земель збільшилася до 640,8 тис. га (33,6%) при загальній площі орних земель 1906,7 тис. га [18]. Близько 220 тис. га ґрунтів в області деградовані, 301 тис. га – солонцюваті, з них 110 тис. га вимагають обов'язкового гіпсування [13, с.270]. Причиною засолення ґрунтів є як меліоративне зрошення, так і «сухе засолення», яке виникає в основному за рахунок скорочення кількості води, яка випаровується рослинами. При зрошенні відбувається зміна водного режиму: на початковому етапі зрошення за межі ґрунтового профілю виноситься 1,5 – 2,5 т/га солей [19, с.185]. На 2015 рік еродовані землі сільськогосподарських угідь складають 1212,5 тис. га (53,9 % від загальної площі сільськогосподарських угідь) [20].

Для покращення агрономічних властивостей ґрунтів проводиться хімічна меліорація солонців, “підтримуюче” гіпсування (доза 1-1,5 т/га), спрямоване на гальмування процесів підлуження ґрунтів. У 1986-1995 роках щорічний обсяг фітомеліоративних робіт та гіпсування в області виконувався на площі 18-20 тис. га щорічно з нормою внесення фосфогіпсу – 3-4,5 т/га. Починаючи з 1995 року, ці важливі роботи по запобіганню агрофізичній деградації ґрунтів довгий період часу не проводилися зовсім [4, с.21]. У 2019 р. на 0,9 тис. га сільськогосподарських угідь Запорізької області внесено 5,1 тис. т гіпсовмісних матеріалів [10].

Моніторинг ґрунтів, який проводили за останні 40 років, допоміг виявити найбільш негативні процеси в еволюції ґрунтової родючості, а саме:

- дегуміфікацію розораних ґрунтів зі швидкістю 0,5-1,5 т/га за рік;
- зростання дефіцитності балансу поживних речовин; ерозійне зниження потужності верхнього шару, що сягає кількох сантиметрів у чорноземних ґрунтах;
- переущільнення орієнтовно на 40 % ріллі, руйнування структури, кіркоутворення;
- вторинне осолонцювання і засолення зрошуваних ґрунтів.

Розораність території, наявність суглинків, які легко піддаються змиву, а також кліматичні умови є першопричиною каламутності річок степової зони. Концентрація наносів у водах – 250-500 г/м<sup>3</sup>, а в межах височин – перевищує 500 г/дм<sup>3</sup>; мутність тимчасових водотоків набагато вища. Наноси водотоків рівнинної території майже всі переміщуються у завислому стані і, в основному, при весняних водопіллях та літніх паводках [18].

Проведення агротехнічних робіт у басейнах малих та середніх річок Приазов'я, суттєво змінюють параметри їх мінімального стоку, погіршують якість річкової води, пригнічують природну здатність водотоку до самоочищення та відновлення. Серед основних наслідків сільськогосподарської діяльності людини, які зазнала функціональна структура малих річок в степовій зоні Приазов'я, можна виділити: замулення, пересихання або взагалі їх зникнення на певний час, що пов'язано з ерозією на водозборі, забрудненням. У степовому регіоні вплив агропромислової галузі на екологічний стан гідрологічних систем доповнюється несприятливими природно-кліматичними умовами, що обов'язково необхідно враховувати при впровадженні агротехнічних ґрунтозахисних методів ведення сільського господарства.

## **Висновки**

1. Забезпеченість середньобагаторічним (місцевим) річковим стоком для Запорізької області є низькою (22,8 тис. м<sup>3</sup>/рік ) у порівнянні з середнім показником для України (86,8 тис. м<sup>3</sup>/рік).

2. Нераціональне ведення сільського господарства з часом призвело до істотного зменшення вмісту гумусу: 3,35% по відношенню до 6,2% еталонних.

3. Головною причиною цього є дуже мала кількість внесення органічних добрив, недостатнє надходження органічних речовин за рахунок поживних та кореневих залишків, посилена мінералізація органічної речовини внаслідок інтенсивного вирощування просапних культур, змиття родючого гумусового шару ґрунту в результаті водної ерозії.

#### **Список використаних джерел**

1. Стефанишина-Гаврилюк Ю. Д. 2013. Небезпеки природокористування на прирічкових територіях // Екологічна безпека та природокористування. №. 13: 77-87.
2. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія / Л. М. Даценко та ін.; за ред. Л. М. Даценко. Мелітополь, 2014: 1-308.
3. Онопрієнко Д. М., Шульдیشов Г. О. 2011. Обґрунтування екологічної безпеки зрошувальних меліорацій в степу України // Зб. Матер. II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю.
4. Маркін О. М., Головченко О. В., Михайлова С. Р. 2008. Родючість ґрунтів Запорізької області – минуле і сьогодення // Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи їх збереження. Сер. Екологія. Миколаїв: 21-23.
5. Барановский Б. А., Педан Ю. Ф. 2003. Современное состояние малых рек степной зоны Украины и сотрудничество государственных и общественных экологических организаций в его изучении // Участь громадськості у збереженні малих річок України: матеріали загальнонаціонального семінару і Першої робочої зустрічі Української річкової мережі. Київ: Wetlands International: 85-86.
6. Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території України: наказ Державного комітету лісового господарства України від 29.12.2008 р.
7. Базове дослідження стану та напрямів розвитку екологічної політики України та перспектив посилення участі організацій громадянського суспільства у розробці та впровадженні політик, дружніх до довкілля (період: 2018 - січень 2019): аналітичний звіт. Київ, 2019. – 1-117 с.
8. Создание прибрежных защитных полос по р. Молочной в границах Мелитопольского района Запорожской области: рабочий проект Запорожгипроводхоза. Кн. 1, ПЗ
9. Стратегія удосконалення механізму управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 07.06.2017 р. № 413.

10. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. Київ: ФОП Гринь Д.С., 2017: 1-308.

11. Хімко Р. В. 2003. Причинно-наслідкові зв'язки в екосистемах малих річок та чинники погіршення їх екологічного стану // Участь громадськості у збереженні малих річок України: матер і робоч. зустрічі Української річк. мережі. Київ: Wetlands International: 20-22.

12. Вплив кліматичних змін на виробництво пшениці в Україні (APD/APR/02/2016): звіт з аграрної політики / Д. Мюллер, А. Юнгандреас, Ф. Кох, Ф. Шірхорн; Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. Київ, 2016: 1-45.

13. Назаров Г. В. 1981. Гидрологическая роль почвы. Ленинград: Наука: 1-215;

14. Стецишин М. М., Гришко С. В. 2014. Сучасні геоекологічні проблеми ґрунтів Запорізької області // Географія та туризм. № 28: 269-278;

15. Problems of soil evaluation in Zaporizhzhia region in the modern assessment of land resources / L. Datcenko, S. Hryshko, M. Ganchuk, N. Tarusova, Y. Chebanova, V. Scherbina, V. Skyba, A. Anhelovska // Агроекологічний журнал. 2019. № 3. – С. 53-61.

16. Скиба В. П., Вознюк Н. М. 2018. Причини деградаційних процесів у басейні р. Молочна // Таврійський науковий вісник. Херсон, Вип. 100, т. 2. – С. 309-314.;

17. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / Мінагрополітики, Центроблдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського, НУБіП. Київ, 2010. – 1-111.

18. Скиба В. П., Вознюк Н. М. 2015. Екологічні аспекти проведення зрошувальних меліорацій на півдні Запорізької області // Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матер. V Ювілейної всеукр. наук.-практ. конф. 4.12.2015 р. Тернопіль: Крок, 185-188.

19. Чебанова Ю. В. 2015. Сучасний екологічний стан земель Запорізької області внаслідок сільськогосподарського використання // Таврійський науковий вісник. Херсон, Вип. 96: 282-289.

## РОЗДІЛ 7

### ФОРМУВАННЯ РИЗИКІВ ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ БАСЕЙНІВ РІЧОК

#### Вступ

Поняття екологічного ризику ототожнюється з певними загрозами техногенного та антропогенного характеру, які спричинюють зміну природних об'єктів і факторів з ймовірними негативними наслідками для життєдіяльності суспільства, в тому числі здоров'я людей [1]. Напряму екологічні ризики пов'язують із забрудненням довкілля [2], ймовірністю деградації або руйнування екологічного об'єкта внаслідок змін у навколишньому середовищі [3].

У Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» зазначено, що однією з найважливіших цілей є зниження екологічних ризиків з метою мінімізації їх впливу на екосистеми, соціально-економічний розвиток та здоров'я населення. Це, у свою чергу, можливо за умови зниження рівня забруднення поверхневих та підземних вод, а також запровадження управління екологічним ризиком на основі його моделювання в режимі реального часу із залученням новітніх інформаційних технологій з метою захисту природних екосистем, здоров'я та благополуччя населення [4]. На сьогодні оцінювання ризику є важливим аналітичним інструментом, що дає змогу з'ясувати фактори, які становлять загрозу для здоров'я людини, встановити їхнє співвідношення і на цій базі окреслити пріоритети діяльності з мінімізації ризику [5]. Тому питання формування екологічних ризиків погіршення стану басейнів річок в Україні є надзвичайно актуальним.

У нормативній та науковій літературах відсутнє конструктивне аргументування відмінності понять екологічний та водний ризик у контексті інтерпретації даних термінів до річкових басейнів. Пропонуємо, під екологічними ризиками розуміти зворотні чи незворотні наслідки впливу деструктивних процесів та явищ, які мають природний чи антропогенний характер виникнення та поширюються на весь річковий басейн. Водний ризик доцільно застосовувати, коли мова йде безпосередньо про наслідки зміни кількісних та якісних показників поверхневих та ґрунтових вод. Фактичним екологічним наслідком впливу деструктивних чинників можна вважати водний (екологічний) стрес – спричинений негативний наслідок, який можна описати кількісними критеріями, визначити його масштаб, економічні збитки (у тому числі на відновлення).

### **Матеріали та методи дослідження**

Басейни річок в межах різних природно-кліматичних зон України відрізняються умовами формування поверхневого стоку, гідрологічним,

гідрохімічним режимами та особливостями водних екосистем. Спостерігається погіршення екологічного стану річкових басейнів України внаслідок токсичного, мікробіологічного та біогенного забруднення. Основними джерелами забруднення вод є скиди з промислових об'єктів, неналежний стан інфраструктури водовідведення та очисних споруд, недотримання норм водоохоронних зон, змив та дренажування токсичних речовин із земель сільськогосподарського призначення. Басейни річок в різних природно-кліматичних зонах України, зазнають впливу зазначених антропогенних факторів, внаслідок чого створюються умови для формування ризиків погіршення їх екологічного стану.

Згідно з положеннями концепції [6] управління ризиками складається з низки взаємопов'язаних етапів: ідентифікації ризиків, тобто встановлення основних джерел надходження стічних вод до річки, характеру використання її водозбірної території та якості води; аналізу, характеристики й оцінювання виявлених ризиків; розроблення заходів щодо усунення або мінімізації ризиків [7].

Для проведення дослідження нами було обрано басейн р. Молочна, який знаходиться у Степовій зоні на території Запорізької області. Довжина річки, яка впадає в Молочний лиман Азовського моря, становить 197 км, а водозбірна площа – 3450 км<sup>2</sup>. Верхів'я річки знаходиться в межах Приазовської височини, середня частина – на західному схилі Приазовської височини, а далі р. Молочна протікає по Причорноморській низовині.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Для Приазовського гідрологічного басейну, до якого входить річка Молочна типовим є підвищений вміст речовин сольового блоку (хлоридів, сульфатів та загального рівня мінералізації), що обумовлюється едафічними умовами території водозбору та підвищеним вмістом відповідних речовин у підземних водоносних горизонтах. Усереднений рівень мінералізації за останні 27 років склав 3522 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів — 1301,8 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридів —

635 мг/дм<sup>3</sup>. Підвищений вміст речовин сольового блоку обмежує використання річкової води для господарських, технічних потреб, а також для зрошення сільськогосподарських угідь. Найбільший вміст хлоридів та сульфатів спостерігається у пригирловій частині річки. Встановлено, що переважна кількість хлоридів надходить до річки в результаті взаємодії атмосферних опадів з ґрунтами, особливо засоленими. Первинним джерелом привнесення хлоридів та сульфатів є магматичні породи, до складу яких входять хлорвмісні мінерали та соленосні відклади, а також високомінералізовані водоносні горизонти [8, 9].

Інтерактивна розробка World Resources Institute (WRI) дозволяє з використанням бази геопросторових даних Aqueduct встановити вірогідність виникнення водного ризику у будь якій країні світу за допомогою Aqueduct Water Risk Atlas (табл. 7.1). Це, у свою чергу, дозволяє виконати оцінку водних ризиків та перспективних можливостей для обраного басейну визначити стратегію управління водними ресурсами та встановити першочергові компенсаційні природоохоронні заходи, які потребують невідкладного впровадження [10]. Використання даного підходу дозволяє врахувати водні ризики при розробці стратегії управління водними ресурсами.

*Таблиця 7.1*

**Оцінка загального водного ризику в басейні р. Молочна**

Показник	Характеристика	Басейн річки
<b>I. Фізичні ризики</b>		<b>2-3 – вище середнього</b>
водний стрес	Вихідний дефіцит води вимірюється відношенням загального водозбору до доступних відновлювальних поверхневих та підземних вод.	3-4 – високий
виснаження води	Вимірюється відношенням загального споживання води по відношенню до наявних джерел відновлення.	10-20% – нижче середнього
багаторічна мінливість	Враховує мінливість доступного водозабезпечення, враховуючи поверхневий та	< 0,25 – низький

	підземний стік.	
сезонна мінливість	Враховує зміни середньорічної мінливості водозабезпечення, враховуючи поверхневий та підземний стік.	< 0,33 – низький
річний ризик повені	Ризик підтоплення оцінюється з врахуванням небезпеки затоплення територій, ризику для населення.	Від 2 до 6 на 1 тис. – вище середнього
ризик прибережних підтоплень	Ризик підтоплень прибережних територій, оцінюється з врахуванням небезпеки викликані штормовими нагонами	від 0 до 9 на 1 млн. – низький
ризик посухи	Вірогідність виникнення та розвитку наслідків посухи	0,8 – 1,0 високий
<b>II. Якість ризиків</b>		<b>4-5 – Надвисокий</b>
надходження неочищених стічних вод	Скид стічних вод (у першу чергу побутових), які не досягають необхідного рівня очистки.	100% – надвисокий
рівень евтрофікації	Потенціал евтрофікації (СЕР), який враховує потенційне навантаження річного азоту, фосфору та кремнію	1-5 – високий
<b>III. Регуляторний ризик</b>		<b>1-2 нижчий середнього</b>
доступ до питної води	Забезпеченість населення якісною питною водою	<2,5% низький
санітарний стан водозбору	Наявність каналізаційних систем у межах селітебних територій, засмічення твердими побутовими відходами, наявність звалищ та полігонів	<2,5% низький
RepRisk піковий індекс	RepRisk індекс для різних країн кількісно визначає економічні ризики пов'язані з екологічними, соціальними та управлінськими проблемами	60-75% високий
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ВОДНИЙ РИЗИК</b>	Узагальнюється за показниками блоків: «Кількість фізичних ризиків», «Якість фізичних ризиків», «Регуляторний та репутаційний ризик»	<b>2-3 вищий середнього</b>

Багатофакторний аналіз з представленням інтерактивної GIS-карти базується на аналізі трьох блоків показників: «Кількість фізичних ризиків», «Якість фізичних ризиків», «Регуляторний та репутаційний ризик» з усередненням даних та загальним визначенням водного ризику для досліджуваних басейнів. Критерії екстремуму визначились відповідно до складових блоку «Якість фізичних ризиків», який базується на компіляції двох параметрів: надходження неочищених стічних вод, рівень евтрофікації.

Встановлено, що особливу загрозу для водотоків становить надходження стічних вод, певна частина яких скидається взагалі без очистки або недостатньо очищеними через застарілість технологічних систем очисних споруд, в першу чергу на комунальних підприємствах. Внаслідок цього спостерігається підвищення вмісту біогенних елементів у річковій воді та пришвидшення процесу евтрофікації. У сумарному результаті загальний водний ризик для басейну р. Молочна оцінено «вище середнього».

Вірогідність водного стресу для басейну р. Молочна на 2030 р. та 2040 р. зростає у порівнянні з 2020 р. та відповідає категорії «екстремально високий».

### **Висновки**

1. Басейн р. Молочної відрізняється своєрідними умовами формування поверхневого стоку, гідрологічним та гідрохімічним режимами.

2. Він зазнає суттєвого антропогенного впливу, що створює умови для формування ризиків погіршення екологічного стану річкового басейну.

3. Слід зазначити, що антропогенні фактори, під впливом яких формується екологічний стан басейнів річок Степовій зоні України значною мірою нівелюють природні особливості перебігу процесів, які створюють умови для формування екологічних ризиків.

### **Список використаних джерел**

1. Ілляшенко С.М., Божкова В. В. 2005. Екологічні ризики інновацій: класифікація та аналіз // Фінанси України. №1. – С. 49-59.
2. Князевская Н.В., Князевский В.С. 1998. Принятие рискованных решений в экономике и бизнесе. Москва. ЭБМ – Контур.
3. Олейник К. 2000. Экологические риски хозяйственной (предпринимательской) деятельности: сущность, основные виды. Управление риском. – №3. – С. 42-45.
4. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010 р. – № 2818-VI.
5. Сердюк А. М., Буравльов Э. П. 2002. Проблема впровадження ризиків у сферу екологічної безпеки України // Довкілля та здоров'я. – № 4, – С. 5–9.
6. Directive, W. F. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC), 2003. Guidance document, 7.
7. Skyba, V.P., Kopylova, O.M., Vozniuk, N.M., Likho, O.A., Pryshchepa, A.M., Budnik, Z.M., Gromachenko, K.Y., Turchina, K.P. 2021. Ecological risks in river basins: a com-

parative analysis of steppe and forest Ukrainian areas // Ukrainian Journal of Ecology, – 11 (1), – P. 306-314.

8. Скиба В.П. 2020. Формування екологічного стану басейну річки Молочна: автореферат дис.... канд. с. г. наук: 03.00. 16. – 24 с.

9. Скиба В.П., Вознюк, Н.М. 2017. Особливості формування рівня мінералізації південних річок України (на прикладі річки Молочна) // Вісн. Нац. ун-ту водного господарства та природокористування. Сільсьгосп. науки, – №4. – С. 71-80.

10. Official site World Resources Institute. URL: <https://www.wri.org>

## **РОЗДІЛ 8**

### **БУЛАВОВУСІ ЛУСКОКРИЛІ (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) ПРИАЗОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**

#### **Вступ**

Булавовусі, або денні метелики (Lepidoptera, Rhopalocera) є однією з найвідоміших та найвивченіших груп лускокрилих. За останніми

опублікованими даними вітчизняних авторів, видовий склад булавовусих України налічує 198 видів [4], а зі степової зони відомо 146 видів [5], Запорізької області – 105 видів [2, 7]. Не дивлячись на відносно високий ступінь вивченості різноманіття денних лускокрилих півдня України, досить великі за площею території залишаються у цьому відношенні «білою плямою». До таких територій відноситься і створений в 2010 р. Приазовський національний природний парк, яких займаючи площу 78126 га, є третім за розмірами в нашій країні. Спеціальних ентомологічних досліджень булавовусих лускокрилих на сучасній території ПНПП ніколи не проводилося, саме тому ця робота є спробою узагальнити авторські матеріали щодо видового складу, чисельності, біотопічної належності і проблем охорони денних метеликів та наявні літературні джерела.

### **Матеріали та методи досліджень**

Науковий матеріал, що склав основу даного дослідження, був зібраний автором в різних пунктах сучасної території Приазовського НПП в 1998-2019 рр. Збір польового матеріалу проводився в денний час, за допомогою повітряного сачка, обліки чисельності здійснювалися маршрутним методом Фасулаті. Крім власних зборів, була проаналізована колекція бердянського ентомолога-аматора І. Н. Гулінова, що зберігається в фондах Запорізького обласного краєзнавчого музею. Порівняльний аналіз спільності фаун різних типів біотопів проведений за допомогою індекса Жаккара [6]. Систематичний огляд (табл. 8.1) зроблений згідно сучасних уявлень [4].

При вивченні біотопічного розподілу булавовусих [3], на території суходолу ПНПП були виділені основні групи біотопів:

- Приморські ділянки – псамофітні фітоценози, що формуються на нестабільних піщано-черепашкових ґрунтах, у флористичному відношенні є дуже специфічними, представленими відносно невеликою кількістю видів рослин, що переважно зустрічаються тільки в цих біотопах. Найбільш широко представлені приморські злаки. Подібні асоціації найбільш

характерні для приморських піщаних кіс (Федотова, Степанівська, Бердянська) та узбережжя Азовського моря.

- Степові ділянки – степова рослинність представлена полиново-типчакowymi, полиново-грудницево-ковилowymi, житняково-полиновими і типчакowo-ковилowymi степами. На ґрунтах черноземного і каштанового типів на плакорах сформувались типчакowo-ковилowі або дернинно-злакові біднорізнотравні степи. Найцінніші степові ділянки знаходяться на правому березі лиману Сивашик, правому березі Молочного лиману, правому березі і верхів'ї Утлюцького лиману, на правих високих берегах малих рік, схилах урочищ Ближні та Дальні Макорти, схилам балок на Бердянському природоохоронному відділенні. Невеликі ділянки біля лиману Сивашик і на Федотовій косі знаходяться в Присивашському окрузі полиново-злакових степів, солонців і солончаків.

- Лучні ділянки – остепнені луки займають порівняно невелику за площею територію парку, асоціації переважно формує пирій повзучий. На подових луках, що також займають обмежені площі домінують пирій несправжньосизий, тонконіг вузьколистий, китник лучний, костриця борозниста. Найбільші за площею лучні ділянки представлені переважно в пониззях на узбережжях Утлюцького та Молочного лиманів, а також в заплаві річок Берда та Молочна.

- Штучні ліси – штучні лісові угруповання представлені у вигляді лісництв (Радивонівське, Богатирське), а також окремих лісових масивів та лісосмуг. Домінують в таких насадженнях робінія псевдо акація, маслинка вузьколиста, тамарикс стрункий, гледичія колюча, в'яз граблистий. Вітрозахисні лісосмуги знаходяться в пригнобленому стані, тому їх вплив на природну рослинність незначний.

- Агроценози та селітебні біотопи – сільськогосподарські угіддя, сади, городи, парки, а також всі трансформовані людиною ландшафти. Займають основну територію суходолу парку.

## Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз наявних матеріалів показав, що наразі таксономічний склад денних лускокрилих Приазовського національного парку складається з 54 видів, що відносяться до 5 родин, що складає 51 % видового складу Запорізької області, 37 % – степової зони України та 27 % – України загалом. На території ПНПП найбільшу кількість видів (19) має родина синявців, найменшу (2) – родина косатців. Найбільшим видовим різноманіттям денних метеликів на території ПНПП вирізняються невеликі за площею степові рефугіуми, що збереглися завдяки своїй непридатності для сільськогосподарського використання. Тут виявлено 89 % (48 видів) загального розмаїття групи (табл. 8.1). Основу денної лепідоптерофауни цих стацій складають степові ксерофільні еврибіонти, зокрема: *Erynnis tages* (Hesperiidae); *Pontia edusa*, *Pieris napi*, *P. rapae*, *Colias erate* (Pieridae); *Plebeius argus*, *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus* (Lycaenidae); *Cynthia cardui*, *Melitaea didyma*, *M. phoebe*, *Issoria lathonia* (Nymphalidae).

Значна кількість видів була знайдена і в лучних стаціях 80 % (43 види), що хоча і перебувають під антропогенним пресом, оскільки використовуються переважно як пасовища, все ж unikнули тотального розорювання. На остепнених луках переважають гігрофільні та мезофільні види, що вирізняються значною екологічною пластичністю: *Carcharodus orientalis*, *Ochlodes sylvanus* (Hesperiidae); *Pieris napi*, *P. rapae*, *Colias hyale* (Pieridae); *Lycaena phlaeas*, *Thersamonia thersamon*, *Celastrina argiolus* (Lycaenidae); *Polygonia calbum*, *Nymphalis polychloros*, *Melanargia galathea*, *Coenonympha pamphilus* (Lycaenidae).

Третє місце за видовим різноманіттям посідають агроценози та селітебні біотопи — 74 % (40 видів) від загальної фауни ПНПП. Це насамперед пов'язано з їх значною площею, та дуже мозаїчним розташуванням на території парку збережених природних та напівприродних територій, з яких на антропогенізовані ділянки окрім еврибіонтів, проникає

досить значна кількість стенобіонтних видів. Місцева фауна булавовусих представлена такими домінантами як: *Pontia edusa*, *Pieris napi*, *P. rapae*, *Colias hyale*, *C. erate* (Pieridae); *Nordmannia spini*, *Plebeius argus*, *Polyommatus icarus* (Lycaenidae); *Inachis io*, *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui*, *Pandoriana pandora* (Nymphalidae).

Видовий склад денних метеликів штучних лісів є досить збідненим – 61 % (33 види). Лісництва на території Приазовського парку закладені в другій половині ІХХ – першій половині ХХ сс., сніго- та вітрозахисні лісосмуги активно висаджувалися у післявоєнний період. Ці штучні екосистеми, не є притаманними для південних степових теренів, а значні площі посадок представлені інтродукованими видами. Саме тому з ними не пов'язана багата аборигенна фауна булавовусих лускокрилих лісостепової і лісової зон. Місцева фауна представлена переважно мезофільними еврибіонтами: *Thymelicus lineola*, *Th. sylvestris* (Hesperiidae); *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines* (Papilionidae); *Nordmannia walbum*, *Callophrys rubi*; *Plebeius argus*, *Polyommatus icarus* (Lycaenidae); *Inachis io*, *Vanessa atalanta*, *Hyponephele lupina*, *Maniola jurtina*.

Найбідніша видовий склад булавовусих лускокрилих характерний для приморських стацій – 57 % (31 вид). На відміну від інших груп метеликів, тут не зустрічаються специфічні псамофільні види з вузькою екологічною валентністю, трофічно пов'язані з приморською флорою. Група представлена тут широкими політрофними еврибіонтами: *Carcharodus alceae*, *Ochilodes Sylvanus* (Hesperiidae); *Pontia edusa*, *Pieris brassicae*, *P. rapae*, *Colias hyale* (Pieridae); *Plebeius argus*, *Polyommatus icarus*, *P. bellargus* (Lycaenidae); *Cynthia cardui*, *Pandoriana pandora*, *Issoria lathonia* (Nymphalidae).

Таблиця 8.1

**Таксономічний склад, чисельність та біотопічний розподіл булавовусих лускокрилих**

№ п/п	Види	Групи біотопів за наведеною класифікацією				
		1	2	3	4	5

Родина Головчаки (Hesperiidae) Latreille, 1809					
1.	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	++	+
2.	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, [1780])	++	++	++	++
3.	<i>Carcharodus orientalis</i> Reverdin, 1913		++	++	
4.	<i>Muschampia tessellum</i> (Hübner, 1803)		+		
5.	<i>Pyrgus armoricanus</i> (Oberthur, 1910)		+	+	
6.	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)		+	+	++
7.	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)				++
8.	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	++	+++	+++	+
Родина Косатці (Papilionidae) Latreille, 1802					
9.	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	++
10.	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	++	++	++	++
Родина Білани (Pieridae) Duponchel, 1835					
11.	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)				+
12.	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)				++
13.	<i>Euchloe ausonia</i> (Hübner, [1803])	++/+++	++	++	+
14.	<i>Zegris eupheme</i> (Esper, 1804)		+		
15.	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+
16.	<i>Pontia edusa</i> Fabricius, 1777	+++	+++	+++	++
17.	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		++
18.	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++	++
19.	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++	++
20.	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++	++
21.	<i>Colias erate</i> (Esper, [1805])	++	++	++	++
22.	<i>Colias crocea</i> (Fourcroy, 1785)	+	++	+	+
Родина Синявці (Lycaenidae) Leach, 1815					
23.	<i>Nordmannia w-album</i> (Knoch, 1782)				+
24.	<i>Nordmannia spini</i> ([Denis & Schiff-ermüller], 1775)				++
25.	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)				++
26.	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	++	++	++	++
27.	<i>Lycaena dispar rutilus</i> (Werneburg, 1864)	+	+	++	+

Таблиця 8.1 (Продовження)

28.	<i>Thersamonia thersamon</i> (Esper, 1784)	+	++	++	+
29.	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)		+	+	+
30.	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)		+	+	
31.	<i>Everes argiades</i> (Pallas, 1771)		+	++	
32.	<i>Pseudophilotes bavius</i> (Eversmann, 1832)	+	+		
33.	<i>Pseudophilotes vicrama schiffmulleri</i> (Hemming, 1929)		+		
34.	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	++	+

35.	<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)		++	+		
36.	<i>Plebeius argus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++	+++	+++
37.	<i>Plebeius argyrognomon</i> (Bergsträsser, [1779])		+	+		
38.	<i>Aricia agestis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	+	++	+		+
39.	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	+++	+++	+++	+++	+++
40.	<i>Polyommatus thersites</i> (Canterer, 1834)		+	+		+
41.	<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	++	++	++	+	++
Родина Мінливці (Nymphalidae)						
42.	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	++	++	++
43.	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	++	++	++
44.	<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	++	++
45.	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	+	+++	+++
46.	<i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus, 1758)	++/+++	++/+++	++/+++	++	++/+++
47.	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, [1777])		++	+	+	+
48.	<i>Melitaea phoebe</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	+	++	++	+	++
49.	<i>Pandoriana pandora</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	++	++/+++	++/+++	++	++/+++
50.	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	++	+	++
51.	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	+	++/+++	++/+++	+	+
52.	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	++	++	++
53.	<i>Hyponephele lupina</i> (Costa, 1836)	+	++	++	++	+
54.	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	++	+

Примітка: Відносна чисельність видів у наведених групах біотопів: +++ - масові; ++ - звичайні; + - рідкісні.

Види булавовусих лускокрилих, що охороняються, Приазовського НПП складають досить незначну частку загального розмаїття групи – 9% (5 видів). Серед них 4 види внесені в Червону книгу України, 1 вид в Додаток 2 Бернську конвенцію, 1 вид в Червоний список МСОП, та 1 вид в положення про Смарагдову мережу (табл. 8.2).

## Види булавовусих лускокрилих, що знаходяться під охороною

Група, вид		Червона книга України	Бернська конвенція	Червоний список МСОП	Смарагдова мережа
Латинська назва	Українська назва				
<i>Papilio machaon</i> L. (1758)	Махаон	Вразливий	-	-	-
<i>Iphiclides podalirius</i> L. (1758)	Подалірій	Вразливий	-	-	-
<i>Euchloe ausonia</i> Hub. (1804)	Аврора біла	Вразливий	-	-	-
<i>Zegris eupheme</i> (Esper, 1804)	Зегріс евфема	Зникаючий	-	-	-
<i>Lycaena dispar rutilus</i> Wern. (1864)	Дукачик непарний	-	Додаток 2	NT	+

Тим не менш раритетна складова додає значної специфічності місцевій ентомофауні. На ряду з такими досить багаточисельними видами як *P. machaon* та *I. podalirius*, звичайним *L. dispar rutilus*, зустрічаються і дійсно унікальні представники надморських степів. Так популяція досить локальної *E. ausonia* є найбільшою в регіоні, її стан на території парку є досить стабільним. Унікальним представником денних лускокрилих парку є *Z. eupheme*, на його території відмічена єдина локальна популяція цього зникаючого степового метелика на території Запорізької області. На жаль зустрічаються лише поодинокі особини, тому охороні саме таких видів приділяється особлива увага [2, 7].

Порівняння угруповань булавовусих лускокрилих Приазовського НПП із використанням коефіцієнта Жаккара (табл. 8.3) показало, що найбільша подібність характерна для таких груп біотопів, як лучні і агроценози; степи і агроценози; а також приморські стації і агроценози. Такі показники (як було сказано вище) пояснюються переважаючою площею агроценозів та рудералізованих ландшафтів, та значною мозаїчністю розташування інших типів біотопів, з яких в агроценози переміщуються еврибіонтні та деякі стенобіонтні види природних екосистем.

**Подібність груп біотопів за видовим складом булавовусих лускокрилих за коефіцієнтом Жаккара, %**

Основні типи біотопів	Приморські стації	Степові стації	Лучні стації	Штучні ліси	Агроценози
Приморські стації	31	0,65	0,64	0,49	0,73
Степові стації		48	1,1	0,50	0,76
Лучні стації			43	0,52	0,77
Штучні ліси				33	0,62
Агроценози					40

На завершення треба зазначити, що в степовій біоті Північно-Західного Приазов'я відбулися дуже значні трансформації, що обумовлені господарською діяльністю людини та кліматичними змінами. Відповідно, найбільшого негативного впливу зазнали типово степові види булавовусих лускокрилих, що характеризуються низькою екологічною пластичністю, та пов'язані з обмеженими за площею видоспецифічними біотопами з флористичним складом близьким до цілинного.

### **Висновки**

1. Таксономічний склад булавовусих лускокрилих Приазовського національного природного парку, через сильну трансформованість територій та дуже обмежену площу природних рефугіумів є сильно збідненою (27% видів фауни України).

2. Найбільш багатими за видовим складом денних метеликів виявилися степові та лучні біотопи, що є найбільш природними для цієї місцевості (89% та 80% від загальної кількості видів булавовусих ПНПП відповідно). Саме з цими стаціями пов'язані найбільш цінні, аборигенні види булавовусих південних степових теренів України.

3. Суттєва подібність угруповань основних природних біотопів парку та агроценозів насамперед пов'язана зі значною мозаїчністю території ПНПП, та переважанням у видовому складі ропалоцер політрофних еврибіонтів.

4. Раритетна складова ентомофауни парку є досить невеликою (9 % від загального видового складу групи), але вона містить у своєму складі декілька стенобіонтних зникаючих видів, які потребують першочергової охорони.

5. Результати аналізу видового складу, розповсюдження та чисельності булавоусих лускокрилих не є остаточними, оскільки в безпосередній близькості від кордонів ПНПП відмічені популяції інших представників цієї групи, що можуть бути знайдені на території парку.

#### Список використаних джерел

1. Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Демченко В.О., Дядічева О.А., Мальцева С.Ю., Микитинець Г.І., Сучков С.І., Ткаченко В.В., Ткаченко М.Ю., Товчигречко Т.В., Ярова Т.А. 2019. *Літопис природи Приазовського національного природного парку*, Т.8. Відпов. ред. Барабоха Н.М. Мелітополь, 377 с.
2. Жаков А.В., Бурма С.К. 2007. Малоизвестные и новые данные по распространению булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) в Запорожской области. *Збірка матеріалів Міжнародної конференції «Сучасні проблеми біології, екології та хімії»*. Запоріжжя, С. 134 – 135.
3. Канарський Ю.В. 2004. Класифікація біотопів денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) та оцінка репрезентативності їх видового складу. *Наукові записки державного природознавчого музею*. Львів, С. 139 – 148.
4. Некрутенко Ю., Чиколовець В. 2005. *Денні метелики України*. Київ: Видавництво Раєвського, 232 с. Петрученко В. І., Шелегеда В. І., Жаков О. В., Шелегеда О. Р., Корзун С. А. 2005. *Рідкісні рослини, тварини, гриби і лишайники Запорізької області*. Запоріжжя: Поліграф, 223 с.
5. Плющ И. Г. Фауна и зоогеография булавоусых чешуекрылых степной зоны УССР. 1984. *XI съезд Всесоюзного энтомологического общества. тез. докл. Ч.2*. Киев: Наукова думка, С. 101-102.
6. Протасов А.А. 2002. *Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология*. Киев, 105 с.
7. Сучков С.И. 2010. Предварительные результаты инвентаризации фауны охраняемых насекомых Приазовского национального природного парка. *Матеріали VI Міжнародної Інтернет-конференції «Нові виміри сучасного світу»*. Мелітополь, С. 88-91.

## РОЗДІЛ 9

### ЛІСОНАСАДЖЕННЯ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ МЕШКАННЯ ПТАХІВ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І

#### **Вступ**

У степовій зоні розведення деревних рослин розпочалося запорізькими козаками з XVII ст. Після скасування Січі їхні посадки увійшли до маєтків різних землевласників і проіснували до середини XIX ст. Їхні залишки, представлені переважно дубами 120-150-річного віку, були помітні на території сучасної Новоронцовки Херсонської області [19].

Початок лісопосадок у Північно-Західному Приазов'ї пов'язаний з діяльністю німецького колоніста І. І. Корніса. У 1830–1844 рр. він на території власної ділянки (хутір Юшанли) посадив 12 га лісу. У 1844 р. царський уряд запропонував І. І. Корнісу організувати державну лісову плантацію, яка почала функціонувати з 1846 р. та стала осередком державного степового лісорозведення. Її головна мета полягала у залісненні відкритих степових просторів [8]. До цієї справи долучилися й інші німецькі колоністи, результатом їх діяльності стало Бердянське лісництво (Старобердянський лісовий масив), яке є одним із найдавніших осередків степового лісорозведення в Україні. В 1899 р. було закладено Алтагірський ліс (Якимівський р-н, Запорізька область), який існує дотепер і має площу 1098 га.

Серед штучних лісонасаджень того часу особливе значення для диких звірів та птахів має Великоанадольський ліс, закладений в 1843 р. на території колишнього Маріупольського повіту Катеринославської губернії лісничим В. Є. Граффом і лісоводом Ф. К. Арнольдом. Зараз в ньому домінують насадження з дуба, ясена, кленів, граба, липи, білої акації та інших лісових культур [13].

Метою наших досліджень стало вивчення впливу штучних лісонасаджень на орнітофауну Північно-Західного Приазов'я.

## Матеріали та методи дослідження

У першій половині XIX ст. на українському півдні значного поширення набуло створення шелюгових плантацій. Шелюга або верба гостролиста (*Salix acutifolia* Willd.) добре зростає на піщаних ґрунтах, міцно закріплює їх і таким чином стримує розвиток вітрової ерозії. Окрім того, при створення її осередків використовували маслинку сріблясту, вишню магалебську та гледичію колючу. Загальна площа шелюгових плантацій ( $n = 96$ ), які існували у 1842–1892 рр. поблизу сучасного Мелітополя [12], становила 63,76 га, а середня однієї –  $0,66 \pm 0,079$  га (рис. 9.1).

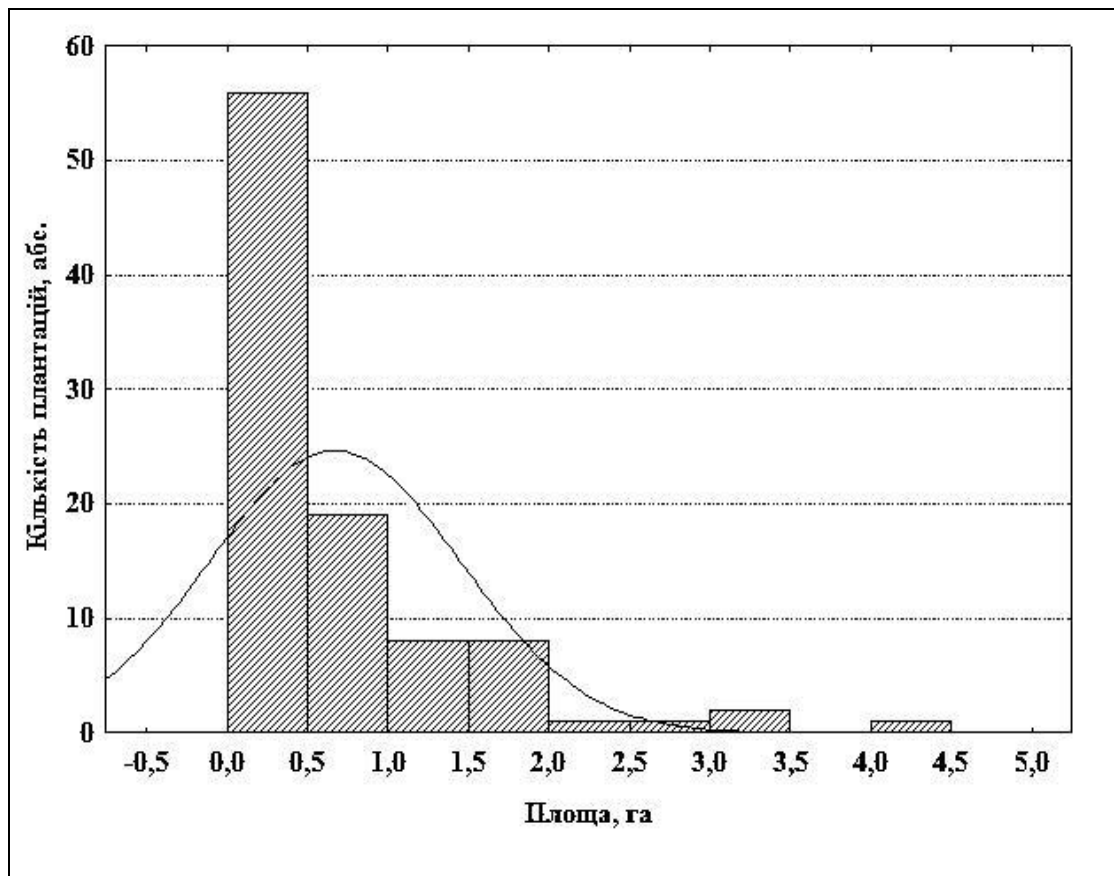


Рис. 9.1. Розподіл шелюгових плантацій у 1842–1892 рр. за площею

Незважаючи на те, що площа шелюгових плантацій була дуже малою, на абсолютно безлісій території вони суттєво поліпшували захисні умови для степових видів під час сильних вітрів та звичайних у ті роки снігових бур. Створення великої кількості садів у безлісому степу також сприяло

створенню осередків нових видів птахів, зокрема таких, як: дятли сирійський та строкатий, крутиголовка, синиці велика та блакитна тощо.

У другій половині XIX ст. в Росії почали реалізовувати проект створення загальної мережі залізничних доріг. З 1871 р. було прийнято рішення будувати залізничну дорогу від Москви до Севастополя, яка згодом перетнула території Мелітопольського, Якимівського та Генічеського районів. У той же час залізничне відомство Росії почало створювати лісонасадження обабіч залізничних шляхів для захисту їх від снігових заметів. На території сучасного Приазов'я перші з них, якими опікувалась Курсько-Харківсько-Азовська залізниця, з'явилися у 1877 р. за проектом М. К. Средінського [12].

У перші роки Радянської влади (1921 р.) були прийняті постанови про розвиток в країні агролісомеліоративних робіт за участю всього населення, тому що боротьба з посухою була визнана важливою державною справою. Було рекомендовано створювати спеціальні меліоративні товариства. Ініціаторами робіт з лісонасадження були самі селяни, яким безкоштовно надавали посадковий матеріал для лісосмуг. У довоєнні роки в Українській РСР на території ~11 млн. га с.-г. земель було створено 350 тис. га ПЗЛС. До 1933 р. їх загальна площа в республіці досягла 14,7 тис. га, а до 1941 р. – майже 270 тис. га. Планувалось на 1945 р. довести площу лісосмуг до 1 млн. га, які б захистили від посушливих вітрів 34 млн. га орних земель, але на заваді виконанню грандіозних планів стала Друга Світова війна [11].

Враховуючи досвід у полезахисному лісорозведенні, згодом поширюються придорожні лісосмуги, а також прибалкові та прияружні насадження. Зважаючи на те, що основною метою створення лісосмуг у степовій зоні був захист с.-г. угідь від посух, у 1930–1940 рр. особливу важливість надавали їх розміщенню по відношенню до напрямку домінуючих вітрів.

20 жовтня 1948 р. Радою Міністрів СРСР і Центральним Комітетом ВКП(б) було прийнято постанову «Про план полезахисних лісонасаджень,

травопільних сівозмін, будівництва ставків і водойм для забезпечення високих і сталих урожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР». Центральне місце в плані відводилося полезахисному лісорозведенню та зрошенню. Щоб перегородити шлях суховіям планувалося посадити лісові захисні смуги на безпрецедентно великій площі в 120 млн. га. Проект був розрахований на період 1949–1965 рр. та передбачав насадити ПЗЛС в колгоспах та радгоспах лісостепових районів європейської частини СРСР.

Оцінюючи підсумки роботи за 1946–1952 рр. необхідно підкреслити, що цей період був найпродуктивнішим в історії лісової меліорації. На виконання рішень органів влади СРСР в галузі природокористування у повоєнні роки було створено понад 400 тис. га ПЗЛС, заліснені сильно еродовані землі на площі понад 1,4 млн. га – з них 150 тис. га по берегах річок і водойм [10]. Звичайно, що значну частину лісомеліоративних робіт необхідно було провести у степовій зоні, де захисту потребувало 55,7 % ріллі від усієї площі орних земель держави. У межах зазначеної території на той час знаходилось 78,7 % площі всіх лісосмуг, але потреба в них, яка складала близько 61,2 % , ще була значною. Для ліквідації цієї диспропорції упродовж 1949–1965 рр. було заплановано посадити 412,6 тис. га ПЗЛС, що мало становити 59,2 % від площі усіх посадок зазначеного періоду в УРСР. За даними інвентаризації 1975 р., на балансі с.-г. підприємств України перебуло 371,9 тис. га ПЗЛС. Основними породами в них були робінія звичайна, гледичія та дуб (табл. 9.1).

Загалом створення захисних лісових насаджень, головною метою яких було зменшення впливу вітрової та водної ерозії у степових районах, не лише поліпшило екологічні умови землеробства, а й повністю трансформувало степову біоту. Загалом вони стали важливими екологічними руслами, що сприяли проникненню птахів лісового комплексу далеко у степову зону [14]. Серед них важливе значення стали мати осередки деревно-чагарникової рослинності, створені у попередні роки, як лісорозплідники чи місця

рекреації. Відсутність природних лісів у минулому [4, 18] накладає характерний відбиток на міграційні процеси лісових птахів у нашому районі, змушуючи їх використовувати для зупинок острівці деревно-чагарникової рослинності, в тому числі штучного походження та надалі освоювати їх для гніздування.

Таблиця 9.1

Площа ПЗЛС у колгоспах та радгоспах України, тис. га [10]

Рік посадки	Всього	У тому числі		Дуб	Береза	Тополя та верба	Робінія та гледичія	Ясен, клен та в'яз	Хвойні, горіх
		Ширина до 15 м	Ажурної та продувної конструкцій						
До 1948	99,3	79,8	72,2	12,6	0,2	1,5	49,1	30,5	5,4
	%	<b>80,0</b>	<b>72,7</b>	<b>12,7</b>	<b>2,01</b>	<b>1,5</b>	<b>49,4</b>	<b>30,7</b>	<b>5,4</b>
1949–1956	142,7	128,2	120,4	56,4	1,6	4,6	34,7	35,6	9,8
	%	<b>89,8</b>	<b>84,3</b>	<b>39,5</b>	<b>1,1</b>	<b>3,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>6,8</b>
1957–1975	129,9	122,6	89,5	45,8	4,7	9,2	48,5	12,6	9,1
	%	<b>94,4</b>	<b>68,9</b>	<b>35,2</b>	<b>3,6</b>	<b>7,0</b>	<b>37,3</b>	<b>9,6</b>	<b>7,0</b>
<b>Разом:</b>	<b>371,9</b>	<b>330,6</b>	<b>282,1</b>	<b>114,8</b>	<b>6,5</b>	<b>15,3</b>	<b>132,3</b>	<b>78,7</b>	<b>24,3</b>
	%	<b>88,9</b>	<b>75,8</b>	<b>30,8</b>	<b>1,7</b>	<b>4,1</b>	<b>35,6</b>	<b>21,1</b>	<b>6,5</b>

Виникнення нових біотопів (агроценози, штучні лісонасадження, водосховища на Дніпрі та інших водоймах) викликало зміну структури зоокомплексів, а серед них – й орнітокомплексів. Нові умови сприяли проникненню у Північно-Західне Приазов'я багатьох представників лісової авіфауни. Але разом з тим, степовий комплекс зазнав значних змін, оскільки у ньому зменшилась кількість типово степових видів (жайворонки, щеврики, луні тощо), більшість з яких не змогла пристосуватися до агроценозів, для яких притаманні інтенсивні землеробські та інші роботи аграрного спрямування, які здійснюються практично впродовж усіх сезонів року.

## Результати досліджень та їх обговорення

Лісові смуги представляють собою лінійно витягнуті деревно-чагарникові захисні насадження або частини природного лісу, залишеного після трансформації вкритої лісом площі у сільгоспугіддя. У Північно-Західному Приазов'ї вони є одним із найефективніших засобів протиерозійного захисту орних земель. Захисні насадження стали ключовим елементом системи профілактики та боротьби з опустелюванням і посухою, які забезпечують оптимізацію мікроклімату та істотно впливають на підвищення врожайності с.-г. культур [8].

Велике значення для заселення птахами має конструкція лісосмуг, яка визначається структурою її поздовжньо-вертикального профілю, що визначає її основні аеродинамічні властивості [1]. За нею їх поділяють на наступні категорії:

- *щільні* майже без проміжків (до 10 %) на всьому поздовжньо-вертикальному профілю;
- *продувні* із проміжками площею понад 60 % і до 10 % відповідно в нижній та верхній частині поздовжньо-вертикального профілю;
- *ажурні* з рівномірно розташованими проміжками площею від 15 до 35 % за всім поздовжньо-вертикальним профілем;
- *ажурно-продувні* із проміжками площею понад 60 % у нижній приземній частині поздовжньо-вертикального профілю і площею від 15 до 35 % , які рівномірно розташовані у верхній частині.

*Щільні лісосмуги* – це здебільшого багаторядні насадження, створені із щільно-кронних деревних порід і високого рясного підліску, які здатні формувати щільне узлісся (рис. 9.1). Найбільш придатними для створення щільних лісосмуг були визнані такі породи, як: гледичія та робінія звичайна. У перші роки існування вони виявилось дуже ефективними лісонасадженнями, оскільки уповільнювали швидкість вітру, збільшували вологість та сприяли накопиченню родючого ґрунту всередині лісосмуг [2]. За високої щільності посадки, за дуже інтенсивних вітрів вони, у більшості

випадків, виявились похованими під потужним шаром ґрунту і були знищені. Це спостерігалось у степових районах України під час багатьох пилових бур, серед яких найбільш потужною була буря 1969 р. [9]. Залишки цих лісосмуг можна ще й досі побачити у багатьох місцях Донецької, Запорізької та Херсонської областей.



*Рис. 9.1. Полезахисна лісосмуга щільної конструкції*



*Рис. 9.2. Придорожня лісосмуга ажурної конструкції*

Звичайно, що серед безлісних просторів щільні лісосмуги виявилися дуже сприятливими для дрібних птахів дендрофільного комплексу. Натомість, зважаючи на аграрні недоліки та, прагнучі підвищення ефективності лісонасаджень, у 80-х роках ХХ ст. було здійснене їх спрямоване розрідження за допомогою спеціальних рубок. Вони, на відміну від попередніх утворень, більш рівномірно продуваються вітром, не змінюючи його напрямку (рис. 9.2).

У лісонасадженнях із ажурною конструкцією з-за завітряного боку під час сильних вітрів практично не буває штилю, але швидкість вітру все ж таки різко зменшується. Зараз досить чисельними у районі досліджень стали продувні лісосмуги, більшість з яких було створено наприкінці ХХ ст. за менших економічних витрат, ніж щільні та ажурні. З 1992 р. дотепер, внаслідок незаконної заготівлі дров населенням, їхня площа суттєво зросла (рис. 9.3).



***Рис. 9.3. Полезахисна лісосмуга продувної конструкції***

Незважаючи на гарну ефективність у аграрному виробництві, зазначений тип лісонасаджень виявився сприятливим для незначної кількості представників орнітофауни. Серед них: сорока, грак, боривітер звичайний, кібець звичайний, сова вухата, сорокопуд чорнолобий,

припутень, горлиця звичайна, кілька видів чапель та ще для незначної кількості птахів.

В процесі масових та тривалих досліджень впливу ПЗЛС на продуктивність с.-г. культур виявилось, що кращу ефективність мають структури продувної та ажурно-продувної конструкції, в складі яких переважали щільно-кронні породи — дуб, клени, липа та інші. ісосмуги ажурної конструкції, в складі яких були робінія звичайна, ясень, гледичія тощо, а також щільні лісосмуги не створювали бажаного захисту с.-г. культур від впливу посушливих вітрів. Останні виявились дуже придатними для гніздування значної кількості дрібних пташок — вівсянок, кропив'янок, соловейка та інших.

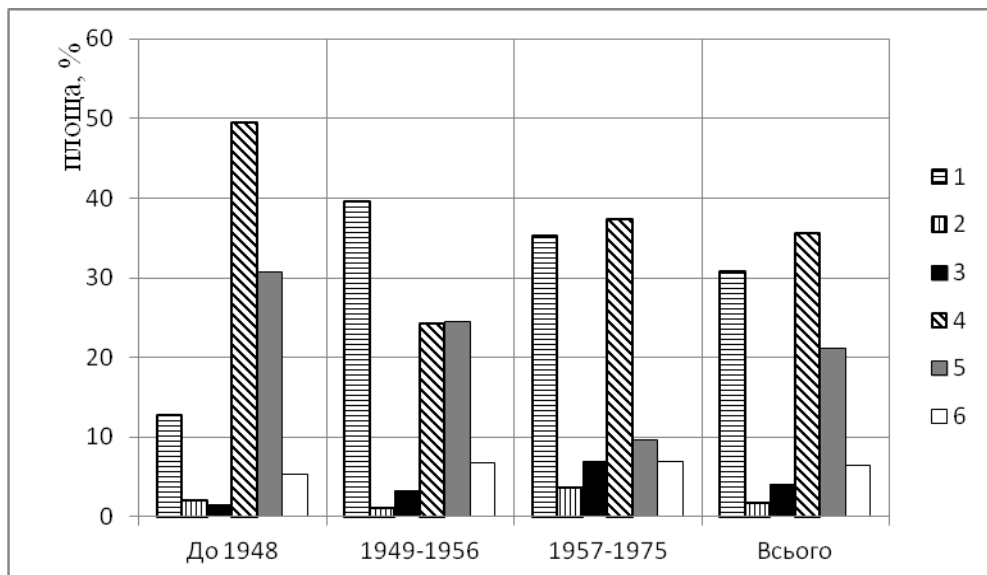
До лісових смуг оптимальних конструкцій висуваються наступні вимоги: біологічна стійкість (добрий ріст у молодому віці, максимально можлива висота за місцевих екологічних умов і довговічність), висока полезахисна ефективність у будь-яку пору року (запобігання суховіям і пиловим бурям, добрі снігозатримувальні і снігорозподільчі властивості); збереження в екстремальних умовах (сильні вітри і тривалі посухи) лісівничого і меліоративного «запасу міцності», відповідність економічному використанню родючих орних земель та інше [15].

Склад лісосмуг у 30–40-х роках ХХ ст. визначався найбільш стійкими та високорослими насадженнями. Головною породою було обрано дуб звичайний, який є екологічно пластичною та довговічною культурою, окремі дерева якої досягають значної висоти. Її використовували у суміші з такими супутніми породами, як: клени гостролистий та польовий, липа серцелиста та груша звичайна. На територіях з більш посушливим кліматом було застосовано ще й гледичію та робінію звичайну, а також сосни звичайну та кримську [2]. Склад чагарникових рослин був більш різноманітним, що були представлені наступними породами: карагана дерев'яниста, бруслина європейська, бирючина звичайна, вишня магалебська, бузина чорна,

шипшина, скумпія, глід, ялівець віргінський, маслинки срібляста та вузьколиста, смородина золотиста, терен колючий та інші.

У 1949-1956 рр., в період впровадження глобальних дій із захисного лісонасадження, спостерігалася тенденція до зростання загальної площі лісосмуг з дуба звичайного – головної породи на чорноземних ґрунтах, який відрізняється високим захисними властивостями с.-г. територій. З наведених даних (рис. 1.3.5) видно, що площа ПЗЛС з домінуванням цієї породи зростає з 12,7 % до 39,5 %.

Ясен, різні види кленів та в'яз хоча й додали у площі – з 30,5 до 35,5 тис. га, але їх частка у лісосмугах зазнала помітного зменшення (з 30,7 до 24,5 %). Також відбулося зростання площі швидкорослих порід (тополі, берези), що мало місце здебільшого у лісостеповій та північно-степовій зонах. Смуги з робінії звичайної та гледичії у процентному відношенні суттєво втрачають (з 49 до 24,3 %) за рахунок збільшення площі дубових насаджень (рис. 9.4).



**Рис. 9.4. Динаміка площ деревних порід у лісосмугах (%):**  
 1 – дуб, 2 – береза, 3 – тополя та верба, 4 – робінія та гледичія,  
 5 – ясен, клен та в'яз, 6 – хвойні породи та горіх

У 1957–1975 рр. відбулося зменшення площі лісосмуг смуг з домінування дуба (35,2 %), що пов'язано, передусім, з масовою загибеллю

посівів жолудів за методом Т. Д. Лисенка [10]. Це спосіб, що отримав назву «гніздовий», пізніше був засуджений науковою громадськістю, як неефективний та згубний. У зазначений період різко зменшилась площа лісосмуг – з 24,5 до 9,6 %, у яких основну частку склали ясен, різні види кленів, в'яз та інші широколисті породи дерев. Частково це було пов'язано зі збільшенням тополевих лісових смуг – з 1,5 до 9,2 тис. га на території Запорізької, Херсонської та Миколаївської областей. Збільшення уваги до створення плантацій із різних видів тополі було пов'язано із планами її майбутнього використання як основної сировини для виробництва паперу на Цюрупинському целюлозно-паперовому комбінаті. Але цим планам не судилося здійснитися, тому що зазначена культура, як головна порода, в посушливих умовах півдня відрізняється незначною продуктивністю і слабкою витривалістю.

Особливо катастрофічними в Україні були наслідки пилових бур 1969 р., які засипали потужним ґрунтовим шаром багато щільних лісосмуг та інших деревно-чагарникових насаджень, що призвело до їхньої загибелі.

На території північного Степу України було створено багато чистих за складом лісових смуг, які склалися переважно із швидкорослих щільно-кронних деревних порід, таких як: тополі чорна, біла, бальзамічна та Болле, а також клени гостролистий та татарський. Ширина смуг, розміщення порід у них визначається такими показниками, як світлолюбність, ажурно-кронність, поверхнєве розміщення дуже розвинутої кореневої системи. Вважалося за доцільне використання змішаних смуг з участю допоміжної щільно-кронної породи та чагарнику: головна порода у внутрішніх рядах, допоміжна і чагарник — у зовнішніх. Допоміжна порода підвищує щільність вертикального профілю смуги, разом з чагарником запобігає проникненню бур'янів, а також блокує ріст поверхневих коренів у бік поля.

У 60–70-х рр. ХХ ст. світловій структурі насаджень стали надавати важливого значення, пов'язуючи її із щільністю (ряснотою) крон дерев, як однією з найважливіших їхніх біологічних властивостей. У своїх працях

проф. О. Л. Бельгард [3] виділів чотири типи світлових структур, які є результатом комбінації різних за щільністю крон деревних порід (табл. 9.2).

Таблиця 9.2

**Світлова структура лісосмуг у Українському Степу [3]**

Світлова структура	Щільність крони	Основні породи
Освітлена	Ажурно-кронні	Гледичія
Напівосвітлена	Напіважурно-кронні	Робінія, сосна, ясен
Тіньова	Щільно-кронні	Дуб, липа, клен
Напівтіньова	Напівщільно-кронні	Сосна, каркас

Одним з факторів оптимізації біологічної будови лісових смуг є раціональна їх ширина, кількість рядів у них. Об'єктивно ширина захисних насаджень визначається необхідністю вирощування високорослих, біологічно стійких, ефективних насаджень за мінімального відчуження орної землі.

На ґрунтах південного Степу домінують лісосмуги із робінії та гледичії за участі ясена зеленого, софори японської, в'яза дрібнолистого, абрикоса, шовковиці, кленів польового і татарського, а також інших порід з чагарниковим підліском. У різних насадженнях гледичію застосовували як домішок до робінії звичайної. Обстеження, які пізніше проводились у цих смугах, показали, що значним їх недоліком є збільшення з віком їх ширини за рахунок розростання пагонів робінії у бік поля. Наприкінці 60-х – початку 70-х років ХХ ст. у південному Степу зазвичай лісосмуги зі звичайної робінії склалися із 3–4 рядів. Після зімкнення крон дерев у них спостерігалось задерніння ґрунту.

Різноманітній породний склад деревно-чагарникової рослинності може призводити до вселення лісових представників (костогриз, сойка), відсутність яких у більшості лісосмуг, особливо полезахисних, пояснюється монокультурною структурою та незавершеністю процесу формування орнітофауни.

Відповідно до довідки Держгеокадастру, за нашим запитом, у 2016 р. площа ПЗЛС в Україні становила: 446,7 тис. га, із яких на території Запорізької – 51,9 тис. га; Херсонської – 29,0 тис. га і Дніпропетровської областей – 42,5 тис. га. Лісосмуги стали невід’ємним елементом сучасного ландшафту у степовій зоні України і, особливо, в Приазов’ї. Попри спрямовану інтродукцію значної кількості деревно-чагарникових рослин, зараз їхнє екологічне значення у функціонуванні новітніх екосистем не викликає сумнівів. Натомість за роки незалежності нашої держави законодавство щодо створення, збереження та захисту більшості штучних лісонасаджень дуже погіршилось. Згідно Земельного кодексу України (2007), ПЗЛС були переведені до складу земель запасу, резервного фонду та загального користування, тобто вони перестали належати до земель лісового фонду. Відповідно до законодавства, ПЗЛС, як землі запасу, стали вважатися комунальною власністю селищних рад та інше.

Зазначені законодавчі зміни стали причиною суттєвої деградації, а також зникнення багатьох штучних лісових насаджень на півдні України. У ПЗЛС, які не знаходяться у приватній власності, не здійснюються догляд та відтворення, з часом вони деградують та перестають виконувати свої захисні функції. Значного розмаху зараз набули самовільні рубки дерев у лісосмугах, заготівля дров окремими громадянами та реалізація їх на ринках. Внаслідок цього відбувається зрідження насаджень, розвиваються процеси задерніння і ущільнення ґрунтів, а також поява порослевої і чагарникової рослинності.

За результатами наших розрахунків (табл. 9.3), у більшості місць Північно-Західного Приазов’я середня довжина 1 лісосмуги становить близько 5 км.

*Таблиця 9.3*

**Довжина лісосмуг (км) у деяких районах Запорізької області**

Райони	n	M±m	Min	Max	CV, %	Std. Dev.
Якимівський	173	4,79±0,23	2,11	22,50	9,13	3,02
Веселівський	258	6,02±0,20	2,25	34,50	10,48	3,24
Приморський	290	4,42±0,18	1,50	31,50	9,77	3,13

<i>Разом:</i>	<i>721</i>	<i>5,04±0,11</i>	<i>1,50</i>	<i>31,50</i>	<i>9,17</i>	<i>3,03</i>
---------------	------------	------------------	-------------	--------------	-------------	-------------

Найбільшу частку складала лісосмуги довжиною 1,5–3,95 – 39,8 % та 4,0–5,95 км – 33,4 %. Дещо рідше траплялися лісосмуги 6,0–8,95 км – 17,6 % і зовсім рідко: 9,0–34,5 км – 9,2 %. Найдовшими з таких лісонасаджень (20–35 км) виявились смуги, що розташовувалися вздовж залізничних магістралей, які переривалися лише значними автошляхами та населеними пунктами.

Зараз незрозумілою видається ідея розділити лісосмугами с.-г. угіддя на лани площею біля 100 га кожен. Цікаво, що на півночі, у Великоновоселівському районі Донецької області, на Приазовській височині, яка характеризується виходами гранітів та дуже розвиненою яружно-балочною системою, довжина та площа лісосмуг в середньому були суттєво меншими, ніж на Приазовській низовині у Запорізькій області. У цьому випадку домінували (52,6 %) насадження довжиною 0,3–0,5 км; довжина 28,1 % становила 0,6–0,85, 8,8 % – 1,0-2,6 і 10,5 % – 4,7-5,9 км. В результаті цього була створена та підтримувалась упродовж тривалого часу потужна мережа лісосмуг, яка значно пом'якшувала негативний вплив сильних вітрів та посух на агроценози.

### **Висновки**

1. У першій половині XIX ст. на українському півдні значного поширення набуло створення шелюгових плантацій. Їхня загальна площа у 1842–1892 рр. поблизу сучасного Мелітополя, становила 63,76 га, а середня однієї —  $0,66 \pm 0,079$  га. Згодом у Приазов'ї дуже поширилося садівництво та виноградарство, задля їхнього розвитку більшість шелюгових плантацій було перетворено в сади та орні землі. Створення великої кількості садів у безлісому степу сприяло створенню осередків деяких лісових птахів.

2. Створення захисних лісових насаджень не лише поліщило ефективність землеробства, а й повністю трансформувало степову біоту.

Згодом вони стали важливими екологічними руслами, що сприяли проникненню птахів лісового комплексу далеко у степову зону. У більшості місць Північно-Західного Приазов'я довжина лісосмуг становила  $5,04 \pm 0,11$  (1,5-31,5) км, а найчастіше (39,8 %) – 1,5–3,95. Найдовшими та найширшими виявились лісосмуги, розташовані обабіч залізничних шляхів, які створювали для їхнього захисту від блокування сніжними заметами.

3. Нові екологічні умови сприяли проникненню у Північно-Західне Приазов'я багатьох представників лісової авіфауни. Але, разом з тим, на його території зменшилась кількість типово степових видів (жайворонки, щеврики, луні тощо), більшість з яких не змогла пристосуватися до агроценозів, для яких притаманні інтенсивні роботи аграрного спрямування, які здійснюються практично впродовж усіх сезонів року.

#### **Список використаних джерел**

1. Агролісомеліорація. Терміни і визначення понять: ДСТУ ISO 4874:2007. [Чинний від 01.01.2009]. Київ: Держспоживстандарт України. 2009: 1–20.
2. Бараев, А. И. 1988. Почвозащитное земледелие (Избранные труды). Москва: Сельхозизда: 1–383.
3. Бельгард, А. Л. 1971. Степное лесоведение. Москва: Лесная промышленность: 1–336.
4. Бляхер, Л. Я. (Ред.). История биологии (с древнейших времён до начала XX века). Москва: Наука. 1972: 1–564.
5. Булахов, В. Л., & Мясоедова, О. М. 1975. Влияние лесных насаждений и водохранилищ на миграции птиц в степной зоне УССР, Материалы Всесоюзной конференции по миграции птиц: Ч. 2. Москва: 64–67.
6. Вакулюк, П. Г. 2000. Нариси з історії лісів України. Фастів: Поліфаст: 1–624.
7. Вакулюк, П. Г., 2006. Самоплавський В. Л. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків: Прапор: 1–383.
8. Воровка, В. П., & Гришко, С. В. 2015. Старобердянський ліс як лісокультурний парадинамічний ландшафт // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». –1147(12): 84–90.
9. Ковалёв, П. В., & Дерновой, Б. П. 1977. Влияние пыльных бурь на почвенный покров УССР, Тезисы докладов республиканской науч.-техн. конфер. «Охрана, воспроизводство и рац. использование почвенно-растительных и охот. ресурсов Украинской ССР». Киев : 25–26.
10. Коптев, В. И., & Лішенко, А. А. 1989. Полезахисне лісорозведення. Київ: Урожай: 1–168.
11. Крупенников, Н. А. 1981. История почвоведения. Москва: Наука: 1-328.
12. Крылов, Н. 2019. Очерки по истории города Мелитополя (1814-1917 гг.). – Мелитополь: ФЛП Однорог: 1–461.

13. Маринич, О. М. (Ред.). 1989–1991. Географічна енциклопедія України. В 3-х т. (Т.1–3). Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана. I т. – 1–416; II т. – 1–480; III т. – 1–489.
14. Пилипенко, О. І., Юхновський, В. Ю., Дударець, С. М., & Малюга, В. М. Лісові меліорації. – Київ: Аграр. освіта, 2010: 1–282.
15. Цветков, М. А. 1957. Изменение лесистости Европейской России с конца XVII столетия по 1914 год. Москва: Изд-во АН СССР, 1–213.
16. Чепурда, Г. М. 2017. «Великий план перетворення природи» (1948-1965 рр.): Український вимір. (Дис. докт. істор. наук). – Черкаси: Черкаський державний технологічний університет: 1–426 (рукопис).
17. Чибилёв, А. А. 2016. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. Москва – Оренбург: Институт степи РАН: 1–324.
18. Яворницький, Д. І. 1990. Історія запорізьких козаків. Львів: Світ. Т. 1: 1–317.

## РОЗДІЛ 10

### ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ФАЗАНА В УКРАЇНІ

#### Вступ

Фазан звичайний (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) – адвентивний мисливський вид, який в Україні ніколи не мав промислового значення, а інтродукувався виключно завдяки інтересам мисливців [1]. В Україні знахідки викопних залишків фазана знаходили в городищах прадавніх людей. На кінець VIII ст. його було винищено майже скрізь, окрім островів Дунаю і Дону [2, 3]. Однак, ми схилиємося до того, щоб залишити цей вид у переліку чужорідної орнітофауни керуючись тим, що в Україні була інтродукована гібридна форма цього виду [4].

#### Матеріали та обговорення

Історія розселення фазана в Україні починається приблизно з другої половини XIX ст., коли цих птахів почали утримувати в маєтках у неволі [5]. У Полтавській губернії в маєтку князя Кочубея на відгородженої ділянці було побудовано спеціальний вольєр і випущено 10 фазанів. Птицю постійно

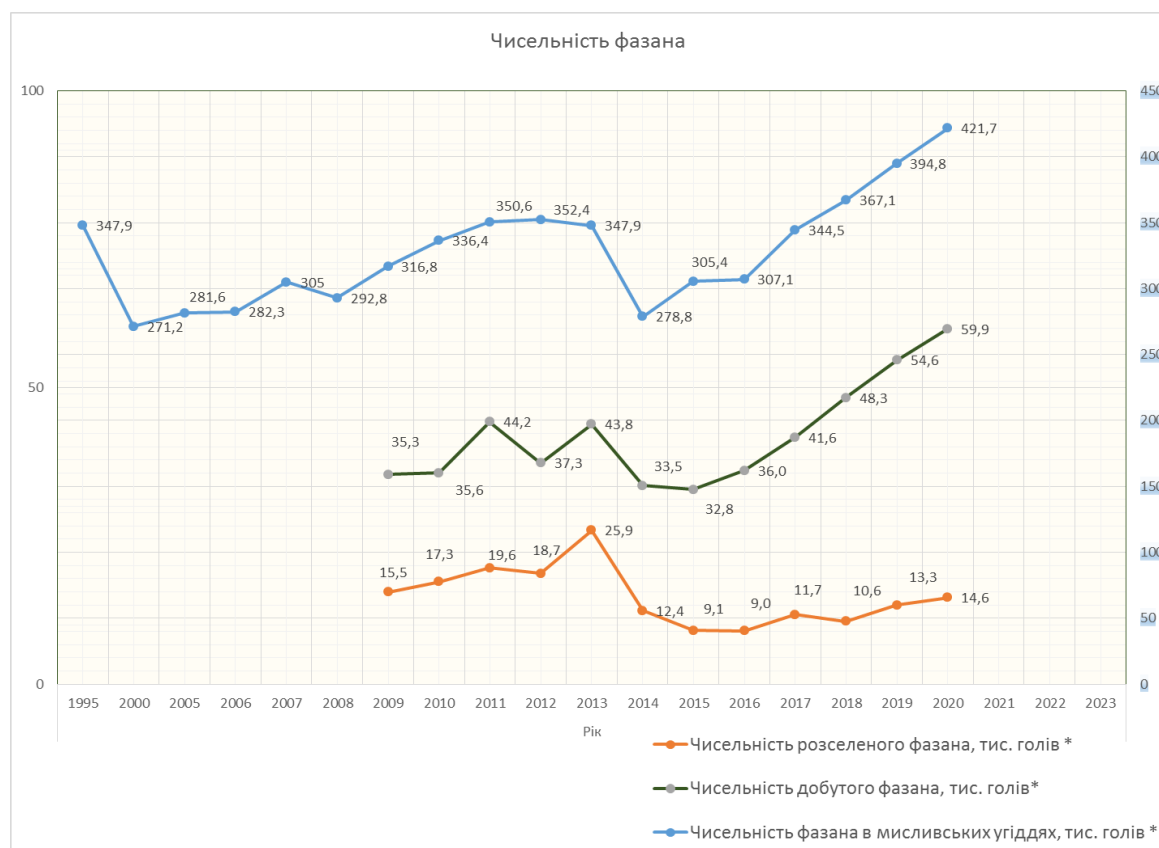
підгодовували і за три роки (з 1849 по 1852 рр.) їх чисельність досягла 375 голів. У розведенні фазанів в якості квочок практикували курей та індиків. Для вигодовування молодняку використовували природні корми (зокрема «мурашині яйця»). Сучасну реакліматизацію фазана на півдні України було розпочато Е. Фальц-Фейном у Асканія-Нова, де у 1887 р. в зоопарку утримувалось 19 особин. Пізніше сюди невеликими партіями завозили кавказького, семиріченського, усурійського і румунського фазанів, котрі внаслідок схрещування створили особливу форму. В подальшому їх нащадки самостійно розселились, завдяки чому навколо заповідника «Асканія-Нова» виник осередок цього виду [6].

Менше з тим, відчутне зростання чисельності фазана розпочалося лише з 60-х років минулого століття, коли птахів стали активно випускати в угіддя. Значна роль у поширенні фазана в Україні належить державному розпліднику «Холодна Гора» (АР Крим), створеному в 1956 р., де з 1956 по 1957 рр. Племінне поголів'я тут формувалось за рахунок завезення спочатку семиріченського, а потім – мисливського, німецького паркового, румунського та інших фазанів. Незважаючи на їх різноманіття, с часом всюди почав домінувати мисливський фазан. В 1963-1985 рр. фазанів різними за кількістю партіями випускали у 22 місцях України. Найбільші випуски здійснювались в Криму (від 10 до 26 тис. на рік), Миколаївській, Дніпропетровській, Одеській, Закарпатській, Херсонській областях (5-20 тис.), Донецькій, Луганській, Львівській, Харківській областях ( 1-8 тис.) [7]. В середині 70-х років минулого століття було розгорнуто серйозні наукові дослідження з розробки сучасних технологій штучного розведення фазанів, що включають у себе такі технологічні етапи, як: формування батьківського поголів'я, інкубація яєць, вирощування молодняку випуск в мисливські угіддя. Дослідження багатьох вчених показали, що м'ясо диких видів птиці набагато цінніше (у біологічному значенні), порівняно з м'ясом багатьох видів домашньої птиці. М'ясо фазана має прекрасні смакові якості, ніжніше, ніж куряче та індиче. Так, якщо за 100% прийняти біологічну цінність білку

курячого яйця, то біологічна цінність курячого м'яса становить 66,5%, індика — 65,23%, а фазана — 73,47%. Коефіцієнт перетравності курячого м'яса дорівнює 72,28%, м'яса пекінської качки – 68,02%, індика – 66,68%, фазана – 92,15% [8].

Лише з 1951 по 1971 в УРСР було випущено 72 409 ос. фазана, що на думку І. Літуса [7], було достатнім для забезпечення суцільного його поширення країною. Вже упродовж 60-х років чисельність виду тут зростає втричі, порівняно до початку 50-х років ХХ ст. — з 15,3 тис. до 45,6 тис. голів. У 70-х роках ця цифра становила 74,5 тис.

Відповідно даних (табл. 10.1) Статистичного збірника «Довкілля України» в природних умовах України з 1995 року по 2000 рік кількість фазана зменшилась з 347,9 тисяч особин до 271,2 тисяч особин, а саме на 22 %.



Таблиця 10.1. Динаміка чисельності фазана в Україні з 1995-2021 роки.

Починаючи з 2000 року по 2013 рік чисельність цього птаха досягла чисельності 1995 року 347,9 тисяч особин, а в 2011 році складало 350,6 тисячі особин, в 2013 році 352,4 тисячі особин. Починаючи з 2014 року у збірнику інформацію наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та частини зони проведення антитерористичної операції в Донецькій та Луганській області. Чисельність фазана з 2014 року до 2020 року збільшилась на 33,89 %, а саме: в 2014 році склала 278,8 тисяч особин, в 2020 році 421,7 тисяч особин. Відповідно Статистичного збірника «Довкілля України» [10], в період з 2009 по 2020 рік в мисливські угіддя було розселено 177774 особин мисливського фазана, а добуто під час проведення полювання 502945 особин, що більше в 2,8 разів від розселеного в мисливських угіддях. Чисельність вольєрів для розведення та розселення фазана в період з 2009 по 2020 роки коливалось від 25 до 49 одиниць [10].

Інформація за 2021, 2022 роки буде оприлюднено в Статистичному збірнику «Довкілля України» після завершення терміну для подання статистичної та фінансової звітності, встановленого Законом України "Про захист інтересів суб'єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни".

Роботи з акліматизації фазана успішно було проведено в різних місцях України, де у лісостеповій та степовій частинах України фазан став популярним інтродукованим об'єктом полювання. Після завершення заходів з цілеспрямованої реінтродукції вже понад 20 років популяція фазана в Україні існує самостійно. Фазан став звичайним мисливським видом, чисельність якого багато в чому визначається погодними умовами зими, величиною вилучення та сільськогосподарськими роботами. Найменшою мірою вона залежить від кількості інтродукованих птахів. Враховуючи комплекс екологічних та антропогенних факторів, в умовах Полісся та північної частини Лісостепу розведення фазана можна рекомендувати у спеціальних господарствах з випуском "під рушницю" [11].

## Висновки

1. Історія розселення фазана в Україні починається приблизно з другої половини ХІХ ст., коли цих птахів почали утримувати в маєтках у неволі.

2. Значна роль у поширенні фазана в Україні належить державному розпліднику «Холодна Гора» (АР Крим), створеному в 1956 р. В 1963-1985 рр. фазанів різними за кількістю партіями випускали у 22 місцях України.

3. Найбільші випуски здійснювались в Криму (від 10 до 26 тис. на рік), Миколаївській, Дніпропетровській, Одеській, Закарпатській, Херсонській областях (5-20 тис.), Донецькій, Луганській, Львівській, Харківській областях (1-8 тис.).

4. В Україні фазан став звичайним мисливським видом, чисельність якого багато в чому визначається погодними умовами зими, величиною вилучення та сільськогосподарськими роботами і найменшою мірою вона залежить від кількості інтродукованих птахів.

## Список використаних джерел

1. Аверін, В. Г. 1923. О фазанах. Охота и рыболовство, № 2: 21.
2. Бондаренко В.Д., Делеган І.В., Татаринів К.А. та ін. 1993. Мисливствознавство: Навчальний посібник. Відп. ред. В.Д. Бондаренко. - К.: НМК ВО. 200 с.
3. Воинственский, М. А., Кистяковский А. Б., Пархоменко В.В. и др. 1963. Итоги и перспективы акклиматизации охотничье-промысловых животных на Украине. Акклиматизация животных в СССР: Материалы конф. (Фрунзе, 10–15 мая, 1963). Алма-Ата. 70–76.
4. Королесова Д.Д., Москаленко Ю.О., Ніточко М.І., Селюніна З.В., Ткаченко П.В.. 2019. Чужорідні види у фауні Чорноморського біосферного заповідника // Вісник Національного науково-природничого музею GEO&BIO. Vol. 17 p-ISSN 2617-6157 e-ISSN 2617-6165
5. Пачоский, И. К. 1906. Объяснительный каталог естественно-исторического музея Херсонского губернского земства. Херсон. 1–212.
6. Треус В.Д. 1968. Акклиматизация и гибридизация животных в Аскания-Нова. – Киев: Урожай. 316 с.
7. Литус И.Е. 1986. Акклиматизация диких животных. – Киев: Урожай. 186 с.
8. Габузов О.С. 1987. Искусственное разведение фазанов. – М.: ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников. 141 с.
9. Литус И.Е. 1973. Акклиматизация фазанов на Украине: Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук:(03.00.08) /АН УССР. Ин-т зоологии. Киев, 24 с.
10. Статистичний збірник «Довкілля України» / Державний комітет статистики України: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv\\_u/07/Arch\\_dov\\_zb.htm](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_dov_zb.htm)
11. Формозов А.Н. 1946. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР. М. 141 с.

## **РОЗДІЛ 11**

### **ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КАЖАНІВ В УКРАЇНСЬКОМУ ПРИАЗОВ'І ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХНЬОГО ПЕРЕБУВАННЯ ЗА СЕЗОНАМИ**

#### **Вступ**

Фауна, поширення та чисельність кажанів на території нашої держави дотепер можна вважати недостатньо вивченими питаннями. Попри появу значної кількості тез доповідей, статей і монографічних видань [1, 11, 16], присвячених цим тваринам, у більшості регіонів України кажани залишаються найменш відомими для населення ссавцями.

Метою роботи є вивчення кажанів в Українському Приазов'ї, яке ми здійснювали упродовж 2010-2021 рр.

## Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводились у вузькій смузі (до 100 км за широтою) узбережжя Азовського моря від Маріуполя до оз. Сиваш включно у місцях, запланованих для будівництва вітрових електростанцій (ВЕС): Мангушської (Донецька обл.); Бердянської, Приморської, Приморської-II, Ботієвської, Запорізької (Запорізька обл.); Новотроїцької, Овер'янівської, Мирненської, та Чаплинської, (Херсонська обл.), Армянської та Джанкойської (АР Крим), а також на територіях об'єктів природно-заповідного фонду (НПП «Азово-Сиваський», «Приазовський», «Меотида» тощо). Довжина цієї території склала близько 600 км (рис. 11.1).

Методика була розроблена за рекомендаціями «Surveillance and Monitoring Methods for European Bats Guidelines produced by the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS)» з врахуванням досвіду європейських дослідників [28]. Враховуючи важливе прикладне значення досліджень [8], вони здійснювались під контролем міжнародних експертних груп: Mott MacDonald (Великобританія); Ramboll Environ (Польща); CDM Smith (США) та ERM (Румунія).

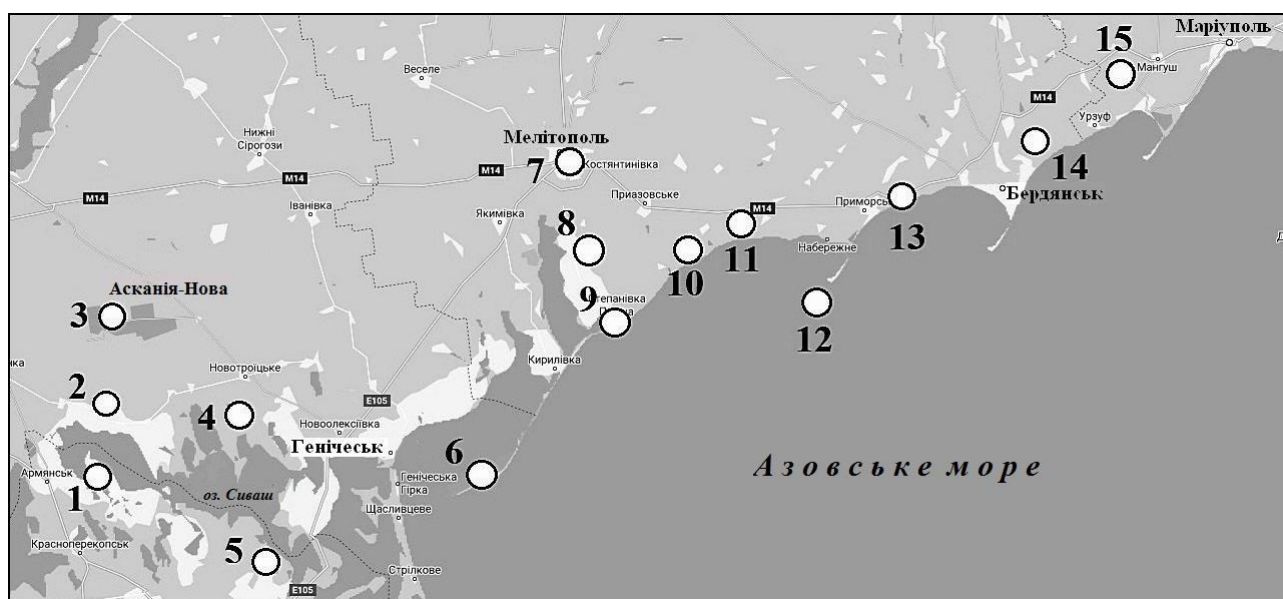


Рис. 11.1. Місця проведення досліджень: 1 – Армянськ; 2 – Чаплинка; 3 – Асканія-Нова; 4 – Овер'янівка; 5 – Солоне Озеро; 6 – Садки (о-в Бірючий); 7 – Мелітополь; 8 –

*Мордвинівка; 9 – Степанівка-І; 10 – Ботієво; 11 – Орлівка; 12 – Набережне (коса Обитічна); 13 – Приморськ; 14 – Новопетрівка; 15 – Мангуш.*

Сканування простору упродовж всіх ночей здійснювалось сертифікованими ультразвуковими детекторами (табл. 11/1) переважно упродовж весняно-літньо-осінніх сезонів.

*Таблиця 11.1*

**Особливості використання ультразвукових детекторів**

Методика досліджень	Ультразвукові детектори (кількість), роки застосування		
	Pettersson D240x (n = 2)	Pettersson D500x (n = 3)	LunaBat DFR-1 PRO (n = 1)
Ручне сканування на пунктах спостережень по 10 хв.	2010-2021	2013-2014	–
Сканування в автоматичному режимі упродовж усієї ночі на стаціонарі	–	2013-2021	2019-2021
Дослідження на пішохідних трансектах	2011-2021	2013	2019-2021
Дослідження на автомобільних трансектах	–	2018-2019	2019-2021

Зазначену роботу ми здійснювали:

- а) на стаціонарних пунктах за встановлення приладів на висоті 2,5 м;
- б) в окремих точках;
- в) на трансектах довжиною від 500 м до 11 км, кількість яких відповідала орієнтовному нормативу 1 км/500 га проектної території ВЕС.

На всіх лінійних трансектах було обрано 3-5 рівномірно розміщених місць, на кожному з яких упродовж 5 хв. здійснювалося ультразвукове дослідження голосової активності кажанів. Тому тривалість спостережень у межах 1 трансекти дорівнювала 37-50 хв., враховуючи 3–5-хвилинні піші переходи між ними.

Окрім того, під час планування польових робіт навколо кожного стаціонарного пункту (табл. 11.2) обиралися додаткові місця дослідження, які нам видавалися достатньо репрезентативними для оцінювання розподілу

та чисельності кажанів. Відстань між ними дорівнювала ~2,5–3,0 км, що в деякій мірі відповідає дистанціям добових кормових переміщень кажанів.

Таблиця 11.2

**Місця і характеристика проведення досліджень**

№	Населений пункт	Координати		Термін досліджень: роки (місяці)	К-ть сигналів	Тривалість, хв.
		Широта	Довгота			
1.	Армянськ	46°06'55.40"	33°41'17.27"	2010, 2012, 2013 (IV-IX)	400	3019
2.	Чаплинка	46°21'51.56"	33°32'07.06"	2012, 2013, 2017, 2018, 2020 (III-XI)	3206	21080
3.	Асканія-Нова	46°27'27.13"	33°52'21.22"	2010-2020 (I-XII)	9609	59760
4.	Овер'янівка	46°13'22.74"	34°22'31.31"	2017, 2018, 2020 (III-XI)	958	5912
5.	Солоне Озеро	45°53'03.18"	34°27'08.12"	2010, 2011, 2012 (IV-X)	278	3698
6.	Садки	46°06'16.93"	35°03'56.59"	2011, 2014, 2017 (VIII-IX)	650	?
7.	Мелітополь	46°50'38.78"	35°21'46.56"	2012-2020 (I-XII)	34630	217490
8.	Мордвинівка	46°44'19.52"	35°22'07.42"	2011, 2012, 2014, 2016, (III-XI)	7034	56413
9.	Степанівка-I	46°27'31.25"	35°30'32.13"	2012, 2015, 2017, 2018, 2019 (V-VIII)	2274	?
10.	Ботієве	46°41'00.04"	35°50'25.68"	2010-2020 (III-X)	4116	36073
11.	Орлівка	46°42'26.58"	36°01'54.31"	2018, 2019, 2020 (III-X)	1225	16462
12.	Набережне	46°30'30.61"	36°09'03.93"	2011, 2016, 2018 (IV-V, VIII-IX)	622	?
13.	Приморськ	46°44'03.62"	36°21'06.27"	2013, 2018, 2019, 2020 (III-X)	2145	28805
14.	Н.-Петрівка	46°49'39.41"	36°53'43.94"	2020 (III-VII)	197	2758
15.	Мангуш	47°03'03.85"	37°18'00.81"	2019, 2020 (V-X)	1554	15176
<i>Разом:</i>					68898	>466646

Придбання детектора LunaBat DFR-1 PRO та його застосування у дослідженнях 2019-2020 рр. значно спростило проведення польових досліджень. Перевагою цього надсучасного приладу є можливість встановлення автомобільного GNSS мультисистемного приймача GP-2, що дозволяє зробити додатковий GPS-запис на Google Maps & Google Earth. Використання детектора LunaBat DFR-1 PRO дозволило сканувати простір під час переміщення оператора на автомобілі, що сприяло охопленню значної площі і, відповідно, отриманню більшого об'єму наукової інформації. Крім електронних приладів, застосовувались біноклі різних модифікацій, за допомогою яких виявляли тварин над акваторією чи відкритою територією за їхнього переміщення вдень та у сутінках.

Під час досліджень відлов тварин не проводився. Виключення становили випадкове виявлення кажанів у деяких сховках під час міграції (рис. 11.2) та зимівлі (рис. 11.3).



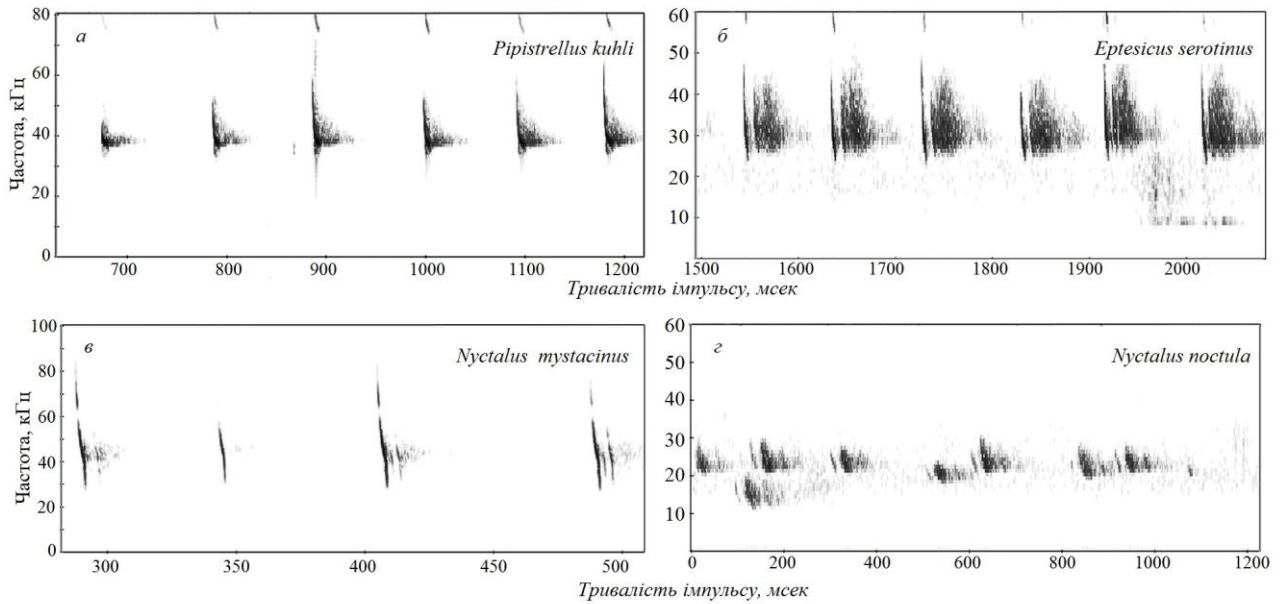
*Рис. 11.2. Двоколірні лилики у квітковому горщику на балконі: м. Мелітополь, 06.08.2018.*



*Рис. 11.3.. Знахідка рудих вечірниць у зламаному дереві: смт. Асканія-Нова, 19.02.2016.*

В процесі взаємодії між собою кажани використовують спеціальні звуки, які за фізико-технічними характеристиками близькі до звуків інших ссавців. Проте в польоті вони користуються сигналами, що мають максимальну амплітуду в ультразвуковому діапазоні 20–120 кГц [19] З одного боку, аналіз відлуння дає кажанам можливість розрізняти перешкоди, а також дрібні об'єкти, що важливо для орієнтації у просторі та під час пошуку поживи. З іншого боку, постійне продукування цими тваринами ультразвуків дозволяє дослідникам визначати наявність, чисельність кажанів та їхні просторові переміщення за допомогою детекторів.

Раніше для визначення видового складу ми застосовували ліцензійні комп'ютерні програми BatSound 4.1 (Pettersson Elektronik AB) та BatExplorer 2.1 (Analyse your recordings).



**Рис. 11.4. Спектрограми нетопира білосмугого (а), пергача пізнього б), нічницї вусатої (в) та нічницї рудої г).**

Попри їхню удавану досконалість, вони не дозволяли чітко розрізнити види, частоти сигналів яких перекривалися, наприклад, білосмугого та лісового нетопирів, бурого та австрійського кажанів тощо. За використання визначника кажанів Європи [26] та електронної бібліотеки голосів видів європейських кажанів BatLib Application [32], ситуацію вдалося суттєво покращити.

Ультразвукові детектори (Pettersson D500x або LunaBat DFR-1 PRO) здатні не реагувати на сторонні звуки, які не належать кажанам. Однак, ця здатність не є абсолютною і упродовж їхньої роботи, особливо в автоматичному режимі, на карту пам'яті записується багато сторонніх шумів. Тому перед аналізом голосової активності кажанів за використання комп'ютерної програми BatSound було проведено виокремлення звуків, що належать лише зазначеним тваринам (рис. 11.4). Але, незважаючи на новітнє обладнання та сучасне програмне забезпечення, у кожному місці проведення досліджень видову належність всіх кажанів встановити не вдалося. Деяких з них були визначені до роду, наприклад: *Plecotus sp.* або *Myotis sp.* Із майже 69 тис. треків точно ідентифікувати до встановлення видової належності нам не

вдалося 983, що склало 1,44 %. Зокрема, нам жодного разу не трапилася степова нічниця (*Myotis aurascens*), знайдена ще 27.06.1908 р. у Провальському степу на території сучасної Луганської області [17]. За таксономічної ревізії групи *mystacinus* було підтверджено доцільність та справедливність виокремлення цього кажана в окремий вид [27]. І хоча наші колеги [13] вважають, що на сході України мешкає не *M. mystacinus*, а *M. aurascens*, остаточно визначенням це питання назвати не можна. Вже у наш час, у липні 2008 р., степову нічницю реєстрували за допомогою ультразвукового детектору західніше с. Безіменне Новоазовського р-ну Донецької обл. на узбережжі Азовського моря [7] У 2013 р. кількох особин зазначеного виду було знайдено у тому ж адміністративному районі під час зимівлі [2]. У серпні 2010 р. 1 дорослого самця степової нічниці піймали павутинною сіткою у Василівському р-ні Запорізької області на дніпровських о-вах Великі Кучугури (НПП «Великий Луг» [31].

### Результати досліджень та їх обговорення

На значному просторі Українського Приазов'я у різні сезони року нами було виявлено перебування 15 видів кажанів. Їхня найбільша різноманітність (11-13 видів) притаманна місцям, де проходять інтенсивні міграційні потоки (табл. 11.3). Насамперед, це пункти: 1 (Армянськ), 2 (Чаплинка) та 3 (Асканія-Нова), які розташовані між долиною Дніпра та Кримським півостровом.

Таблиця 11.3

### Різноманіття кажанів та місця їхнього виявлення

Види кажанів	Місця досліджень у відповідності до табл. 11.2.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Plecotus auritus</i>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Plecotus austriacus</i>	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Myotis mystacinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. daubentonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nyctalus leisleri</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Hypsugo savii</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Vespertilio murinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Barbastella barbastellus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Разом:</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

Можливо, у цьому вузькому місці мігруючі із північних та північно-східних районів кажани перетинають суходіл і долучаються до тих, що рухаються вздовж азовського узбережжя, а також навпаки. До зазначених пунктів треба додати й Мелітополь (7), який знаходиться на березі р. Молочної, вздовж заплави якої також є помітним переміщення значної кількості тварин. Порівняно велике різноманіття кажанів трапляється у пунктах 10 (с. Ботієве), 11 (с. Орлівка) та 13 (м. Приморськ), розташованих безпосередньо на північному березі Азовського моря, вздовж якого осінній та весняний міграційні потоки вирізняються особливою потужністю [5, 8].

За даними зоологів (О. О. Браунер, І. Д. Іваненко та ін.), які працювали в Асканії-Нова у першій третині ХХ ст., відомо, що у степовій зоні України того часу вечірниця руда, велетенська та мала, а також лилик двоколірний, нетопирі малий та лісовий були виключно мігруючими видами [20]. У наступні роки, за суттєвої трансформації степу в агроценози, помережаних лісосмугами та зрошувальними каналами на тлі потепління клімату, екологічна ситуація докорінно змінилася, що безперечно вплинуло й на кажанів. Після 1979 р. в смт. Асканії-Нова вечірницю руду стали реєструвати цілорічно, а на території селища з'явилися і її зимуючі колонії. Пізніше, за допомогою ультразвукового детектору, були виявлені вкрай рідкісні: вечірниця мала, нетопирі малий та лісовий.

Найбільш чисельним видом у всіх місцях досліджень став нетопир білосмугий, експансія якого із Закавказзя розпочалася у 80-роки ХХ століття [3]. З невідомих причин, частина тварин стала розселятися у північно-східному напрямку [23], а частина – у західному, вздовж узбережжя Азовського моря. У 1975 р. цього кажана виявили у Ростові [27], у 1985 р. – у Мелітополі [25]; до 1990 р. білосмугий нетопир окупував усе Приазов'є і став

чисельним видом у багатьох його населених пунктах [4]. Розселення цього кажана на території України триває й зараз [11]. То ж не дивно, що у всіх місцях наших досліджень частка білосмутого нетопира складала: 41,9 — Асканія-Нова; 58,1 — Армянськ, Чаплинка і 74,9 % — Мордвинівка. Скрізь цей показник був близьким до 50 % або навіть перевершував цю величину. Другим видом за чисельністю став лилик двоколірний: 5,3 — Солоне Озеро; 5,8-11,4 — Овер`янівка; 16,2 — Асканія-Нова та 8,0 % — Приморськ. Дуже цікаво, що недавно (2011-2012 рр.) зазначений вид, попри наші інтенсивні та регулярні дослідження, не був виявлений на східному узбережжі Молочного лиману [5]. У 80-роки ХХ ст. двоколірний лилик був рідкісним кажаном (3 знахідки) у Ростові, розташованому у пониззі Дону [27] та у Ростовській області взагалі [6]. У Чорноморському біосферному заповіднику до недавнього він вважався рідкісним та осілим [22], а в Криму — рідкісним та мігруючим видом [10]. Враховуючи, що лилик двоколірний був виявлений нами у всіх місцях проведення досліджень і до того ж мав значну чисельність, можна констатувати зростання його угруповань в Українському Приазов'ї. В останні роки в усіх місцях Приазов'я, на тлі скорочення чисельності нетопира карлика та пергача пізнього, відбулося зростання угруповань рудої вечірниці, частка якої складала: 2,6 — Солоне Озеро; 4,9 — Овер`янівка; 12,3 — Мордвинівка; 5,8 — Приморськ та 21,5 % — Асканія-Нова. У деяких місцях доволі значною була частка нетопира лісового: 5,3 — Асканія-Нова; 22,4 — Овер`янівка; 4,0-15,0 — Солоне Озеро, що пов'язано з міграціями представників цього дендрофільного виду та їхніми зупинками у населених пунктах за відсутності осередків лісу.

У кількох місцях регіону досліджень (Красноперекопськ: 12-14.04.; Асканія-Нова: 16-29.07, 12-20.04 та 19-21.05) було зафіксовано перебування вечірниці велетенської (*Nyctalus lasiopterus*), 1 екземпляр якої із Мелітополя (07.11.1898 р.) зберігався у природничо-історичному музеї Сімферополя [15]. Її біотопічна приуроченість, особливості міграцій, розмноження, зимівлі, стан ареалу тощо з кінця ХХ ст. [23] дотепер залишаються маловідомими. Вже у

наші дні 1 особину цього рідкісного кажана було зловлено на території с. Яски Біляївського району Одеської області [9], 1 – у чорнобильській зоні [31], 5 – у різних місцях Харківської області [29] та зафіксовано літнє перебування ( $n = 2$ ) у Луганську [12]. Окрім встановлених нами випадків перебування велетенської вечірниці, у 2020 р., за теплої зимової погоди у Мелітополі, а також біля Приморська. Зважаючи на рідкісність виду, їхня ідентифікація пройшла додаткову експертну перевірку (табл. 11.3), яка підтвердила точність визначення видової належності.

Біологічний цикл кажанів в Українському Приазов'ї можна умовно розділити на 4 нерівномірні періоди, тривалість яких дуже коливається за роками (табл. 11.4).

Таблиця 11.4

**Максимальна кількість видів кажанів за фазами біологічного циклу**

Фази біологічного циклу	Місця досліджень у відповідності до табл. 11.2.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зимівля (XI-III)	–	6	7	4	–	–	5	4	–	4	3	–	2	–	5
Міграція весняна (IV-V)	8	8	9	8	6	–	11	7	5	10	7	6	7	5	8
Поява та виховання нової генерації (VI-VII)	5	7	7	7	7	6	10	8	6	7	7	–	7	5	8
Міграція осіння (VIII-X)	10	10	9	10	7	6	11	9	9	11	9	8	8	7	10

Найбільш тривалою є зимівля (листопад-березень), але упродовж неї бувають доволі теплі дні, коли у січні та лютому вечірні температури повітря можуть сягати +6-8, а у першій декаді березня — +10°C. У цей період на території Українського Приазов'я нам вдалося зафіксувати перебування 8 видів кажанів. У пунктах 2 (Чаплинка), 3 (Асканія-Нова), 7 (Мелітополь) та 8 (Мордвинівка), де було проведено найбільше досліджень, на зимівлі були виявлені самці і самиці вуханів австрійського (*Plecotus austriacus*) та бурого (*Pl. auritus*), самиці лилика двоколірного (*Vespertilio murinus*), самці і самиці нетопира білосмутого та вечірниці рудої (табл. 11.5).

Таблиця 11.5

**Видове різноманіття кажанів за місцями виявлення під час зимівлі**

№	Види	Чаплинка	Асканія-Нова	Овер'янівка	Мелітополь	Мордвинівка	Ботієве	Орлівка	Приморськ	Мангуш
1.	<i>Plecotus auritus</i>	+	+							
2.	<i>Plecotus austriacus</i>	+	+							
3.	<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	+	+	+	+	+		+
6.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		1							
7.	<i>Vespertilio murinus</i>	+	+	+	+	+	+			+
8.	<i>Eptesicus serotinus</i>				+					+
<b>Разом:</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Тепла погода у роки з частими зимовими потепліннями понукала кажанів до припинення гібернації та пошуків поживи. Оскільки концентрація останньої у цей час є замалою, щоби повністю компенсувати енергетичні витрати, наслідком цього стали виснаження та загибель значної кількості тварин. Наприклад, у 2021/22 рр. у Мелітополі до 20 січня спостерігалась тепла погода – на деревах набрякли бруньки, після чого до початку лютого відновилася типова зима з холодами та морозами. А з 1 лютого мляво розпочалася весна, під час якої до початку червня ми не бачили жодного кажана. Іноді можна спостерігати цих тварин у польоті навіть узимку. Нами зафіксовано, як кажан пізній залетів в житлове приміщення 13 листопада під час сніжної бурі.

Перехід середньої температури через  $+10^{\circ}\text{C}$ , що означає початок фенологічної весни, є пусковим сигналом до початку весняної міграції. У Приазов'ї в теплі роки вона починається в кінці березня і триває до початку травня. Однак основна маса летючих мишей мігрує в квітні, причому, якщо восени тварини летять низько над землею, то навесні більшість – на висоті близько 100 м. Зазвичай під час весняної міграції скупчення кажанів не виражені. Всього нами упродовж цієї біологічної фази було зафіксоване тимчасове перебування 13 видів кажанів (табл. 11.6).

**Видове різноманіття кажанів за місцями виявлення під час  
весняної міграції**

№	Види	Армянськ	Чаплинка	Асканія- Нова	Овер'янівка	Солоне Озеро	Мелітополь	Мордвинівка	Степанівка-І	Ботієве	Орлівка	Набережне	Приморськ	Ново- Петрівка	Мангуш
1.	<i>Plecotus auritus</i>			+											
2.	<i>Plecotus austriacus</i>			+			+	+		+					+
3.	<i>Myotis mystacinus</i>	+	+	+	+		+			+	+		+		+
4.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	+		+											
5.	<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+
10.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		+												
11.	<i>Hypsugo savii</i>				+		+			+					
12.	<i>Vespertilio murinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Разом:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Безперечно, цікавими під час весняної міграції є одиничні випадки виявлення гіпсуга гірського 09/10.04.2020 р. — поблизу с. Оверянівки та Ботієвого і, з певною часткою сумніву, — 18/19.04.2020 р. у Мелітополі (табл. 6), а також 06/07.09.2018 р. у смт. Чаплинка (n = 3) та 08/09.06.2020 р. — поблизу с. Ново-Петрівки (n = 1) під час осінньої (табл. 11.8). Адже зазначений вид трапляється досить рідко навіть у межах ареалу на Південному березі Криму [10].

Літня фауна кажанів в Українському Приазов'ї представлена 7-9 видами (табл. 11.7), які траплялися майже у межах всіх стаціонарів. Найчисельнішими скрізь були: вечірниця руда, лилик двоколітний, пергач пізній, нічниця вусата, а також нетопирі білосмугий, лісовий та карлик. Рідкісними були вухані (*P. auritus* та *P. austriacus*), а також вечірниці (*N. lasiopterus* та *N. leisleri*). Зважаючи на випадковість зустрічей та одиничність останніх, ми не можемо зі значною впевненістю підтвердити характер їхнього перебування у регіоні влітку.

**Видове різноманіття кажанів за місцями виявлення під час народження та виховання малюків**

№	Види	Армянськ	Чаплинка	Асканія-Нова	Овер'янівка	Солоне Озеро	Садки	Мелітополь	Мордвинівка	Степанівка-І	Ботієве	Орлівка	Приморськ	Ново-Петрівка	Мангуш
1.	<i>Plecotus auritus</i>							+							
2.	<i>Plecotus austriacus</i>							+	+						+
3.	<i>Myotis mystacinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>			+											
5.	<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Nyctalus leisleri</i>							+							
7.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>P. pipistrellus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10.	<i>Vespertilio murinus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
11.	<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Разом:</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

Найбільше видове різноманіття кажанів ( $n = 15$ ) у місцях наших досліджень було зафіксоване під час осінньої міграції (табл. 11.8). Причому, якщо більшість виявлених з тварин були очікуваними мігрантами, то єдина зустріч європейського широковуха (*B. barbastellus*) наприкінці вересня 2012 р. поблизу Армянська та реєстрація 3 водяних нічних (*M. daubentonii*) 16/17.05.2014 р. біля с. Ботієве були певною дивиною. «Зальоти» цих, нехарактерних для польових ландшафтів видів, свідчать про обмеженість наших знань щодо поширення рідкісних та не чисельних кажанів на території нашої країни.

Звичайно, що перехід від однієї фази біологічного циклу до іншої відбувається поступово, що видно за результатами досліджень у Асканія-Новій (рис. 11.3). У 2021 р. з 1 до 13 травня щоночі реєстрували 30-60 звуків, але з 19.05 їхня кількість стрімко зросла до 125, що опосередковано свідчить про появу мігрантів.

## Видове різноманіття кажанів під час осінньої міграції

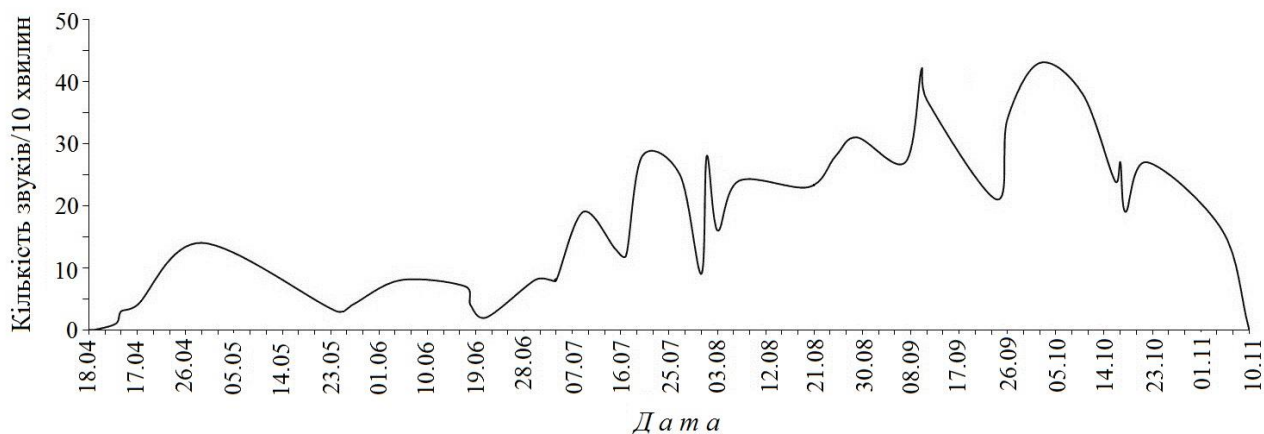
№	Види	Армянськ	Чаплинка	Асканія- Нова	Овер'янівка	Солоне Озеро	Садки	Мелітополь	Мордвинівка	Степанівка-І	Богісьве	Орлівка	Набережне	Приморськ	Ново-Петрівка	Мангуш
1.	<i>Plecotus auritus</i>	+			+			+			+					
2.	<i>Plecotus austriacus</i>		+	+	+			+	+	+	+	+	+			+
3.	<i>Myotis mystacinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	<i>Myotis daubentonii</i>										+					
5.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>							+						+		
6.	<i>Nyctalus noctula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	<i>Nyctalus leisleri</i>	+						+			+					+
8.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
11.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+				+
12.	<i>Hypsugo savii</i>		+													
13.	<i>Vespertilio murinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.	<i>Eptesicus serotinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	<i>Barbastella barbastellus</i>	+														
<b>Разом:</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

За досягнення 3-4 червня піку (210-220) міграційна хвиля згасла і почався період народження молодняку та його виховання, який тривав до останніх днів липня. Вже 1-11 серпня 2021 р. у Асканії-Нова було зареєстровано пік першої, основної, осінньої міграційної хвилі, яка загалом в Українському Приазов'ї триває до 20-25 серпня.

Слабша, друга, міграційна хвиля у багатьох приморських місцях стає помітною с кінця вересня до третьої декади жовтня (рис. 11.4), але, за стрімкого похолодання, її може і не бути.

На активність кажанів упродовж доби дуже впливають погодні умови. За відносно низьких нічних температур повітря (+6-7°C) 22-24 березня у Асканія-Новій вона тривала з 19:43 до 20:30 за незначної максимальної інтенсивності (3,8-5,9 особин/10 хв.). У третій декаді квітня, за теплої погоди чисельність мігрантів зростає і на початку травня досягла піку. Упродовж більшої частини червня, за незначних коливань, відбувалася її стабілізація. З початку липня до середини серпня спостерігалось локальне зростання чисельності кажанів за рахунок народження до якої без будь-яких пауз

приєдналися й інші тварини, що з'явилися внаслідок міграційних процесів. У першій декаді листопада у даний рік міграція припинилася, і почалася зимівля кажанів. Хоча за холодної погоди, в деякі роки уже в останній декаді жовтня не було виявлено жодної активної особини.



**Рис. 11.4. Відносна динаміка чисельності кажанів у заповіднику «Асканія-Нова».**

Під час осінньої міграції на морському узбережжя доволі часто можна спостерігати кажанів удень. Зоологи Ю. О. Андрущенко та В. М. Попенко 21.09.2003 р. у Красноперекіпському р-ні Криму біля с. Танкове між оз. Червоне та Кияцьке в 11-11.30 спостерігали масове переміщення великих кажанів з континенту на територію Кримського п-ову. За 20 хв. над сушею та водою назустріч слабкому південному вітру на висоті 3-15 м пролетіло 200-300 особин. За описом колег, скоріш за все, це була руда вечірниця, окільцьовані у Воронежському заповіднику особини якої раніше траплялися на зимівлі біля підніжжя Кримських гір [18]. За усним повідомленням М. М. Товпинця, зоолога Кримської санітарно-епідеміологічної станції, 13.10.1993 р. він спостерігав денне переміщення значних зграй рудої вечірниці у південно-західному напрямку в околицях с. Суворове Красноперекіпського р-ну. В Асканії-Нова 12–16.04.2000 р. щовечора згря із понад 50 особин кружляла над водоймою, розташованою на південно-західній околиці селища. У наступні роки за візуальних спостережень у ті ж само терміни, а також близьких до них, зазначеного явища виявити не вдалося.

## Висновки

У 2010-2021 рр. від Маріуполя до оз. Сиваш включно у місцях, запланованих для будівництва вітрових електростанцій за використання 6 сертифікованих ультразвукових детекторів (Pettersson D240x, Pettersson D500x, LunaBat DFR-1 PRO) було зафіксовано перебування 15 видів кажанів.

На досліджуваній території під час зимівлі, за обмежених досліджень у цей період, виявлено 8, упродовж весняної та осінньої міграцій – 13 і улітку – 11 видів. В усі сезони найменш поширеними були вухань бурий (*P. auritus*), нічниця водяна (*M. daubentonii*), вечірниця велетенська (*N. lasiopterus*) та мала (*N. leisleri*), гіпсуг гірський (*H. savii*) та широковух європейський (*B. barbastellus*).

Найбільша видова різноманітність кажанів ( $n = 10-12$ ) виявлена у найвужчому проміжку між Дніпром та Азовським морем, а також у вузькій приморській смузі, де проходить основний потік мігруючих тварин.

Під час міграцій в Українському Приазов'ї кажани охоче зупиняються в парках, штучних лісах і лісосмугах, різних урвищах та будівлях, які використовують як тимчасові сховки. У деяких з них вони утворюють невеликі колонії і навіть зимують.

### Список використаних джерел

1. Абеленцев, В. І., Б. М. Попов. 1956. Ряд рукокрилі або кажани – Chiroptera: Фауна України. Славці. Київ: Вид-во АН УРСР. **1** (1): 229–446.
2. Бронсков, О. 2017. Знахідка нічниці степової (*Myotis aurascens* Kuzyakin, 1935) на південному сході України. *Праці теріологічної школи*. **15**. Київ: 154–155.
3. Верещагин, Н. К. 1959. Млекопитающие Кавказа. Изд-во АН СССР, М.–Л.: 1–704.
4. Волох, А. М. 2002. Особенности формирования приазовской части ареала средиземноморского нетопыря, *Pipistrellus Kuhlii*. Вестн. зоологии. **36** (1): 101–104.
5. Волох, А. М., В. Д. Сіухін, І. К. Поліщук, П. І. Горлов. 2014. Дослідження кажанів на території Українського Приазов'я за допомогою ультразвукового детектора в зоні впливу вітрової електростанції. *Бранта: Сб. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*. **17**. Мелитополь: 76–95.
6. Газарян, С. В., Г. Б. Бахтадзе, А. В. Малиновкин. 2010. Современное состояние изученности рукокрылых Ростовской области. *Plecotus et all*. **13**: 50–58.
7. Годлевская, Е. В. 2010. Рукокрылые. *Ландшафты, растительный покров и животный мир регионального ландшафтного парка «Меотида»*. Донецк: 84–87.

8. Горлов, П. І., А. М. Волох, І. К. Поліщук, В. Д. Сіюхін, В. І. Долинний. 2014. Науково–методичні засади охорони та оцінки впливу на навколишнє природне середовище під час проектування, будівництва та експлуатації вітрових та сонячних електростанцій, ліній мереж. Київ – Мелітополь: 1–148.
9. Гуль, І. Р., А. В. Матюхин, М. А. Шелякин. 2001. О добыче большой вечерницы (*Nyctalus lasiopterus* Sphr.) – меланиста. Науч. труды зоол. музея Одесского нац. ун–та: Матер. по изуч. животного мира – фаунистика, морфология, методика исследований. Одесса: Астропринт. **4**: 183.
10. Дулицкий, А. И. 2001. Млекопитающие (История, состояние, охрана, перспективы): Биоразнообразие Крыма. Симферополь, Сонат: 1–208.
11. Загороднюк, І., Л. Годлевська, В. Тищенко, Я. Петрушенко. 2002. Кажани України та суміжних країн. *Праці териол. школи*. **3**. Київ: 1–108.
12. Загороднюк, І. В., С. Заїка. 2009. Нові дані про поширення рідкісних видів кажанів та гризунів. *Вестн. зоології*. **43** (6): 564.
13. Загороднюк, І., М. Коробченко. 2008. Раритетна теріофауна східної України: її склад, і поширення рідкісних видів. *Раритетна теріофауна та її охорона. Праці териологічної школи*. (За ред. І. Загороднюка). **9**. Луганськ: 107–156.
14. Європейська ніч кажанів `98 в Україні. 1998. *Праці териологічної школи*. (За ред. І. Загороднюка). **1**: 1–198.
15. Кузякин, В. П. 1980. Гигантская вечерница (*Nyctalus lasiopterus*) в СССР. Рукокрылые: *Вопросы териологии*. – М.: Наука: 55–59.
16. Міграційний статус кажанів в Україні. 2001. *Novitates Theriologicae*. (За ред. І. Загороднюка). **6**: 1–173.
17. Огнев, С. И. 1913. Млекопитающие Московской губернии. 1 (1). Москва. Комиссия для исследования фауны Московской губернии: 1– 310.
18. Панютин, К. К. 1980. Рукокрылые. Вопросы териологии: Итоги мечения млекопитающих. М.: Наука: 23–46.
19. Патлякевич, Л. Д. 1980. Локационные сигналы *Vespertilionidae*. *Рукокрылые: Вопросы териологии*. М.: Наука: 213–270.
20. Попов, Б. М. 1941. О сезонных миграциях летучих мышей. *Природа*. **2**: 87–90.
21. Поліщук, І. К. 2001. Літня фауна кажанів Асканії–Нова: дослідження з ультразвуковим детектором. *Міграційний статус кажанів в Україні: Novitates Theriologicae* (За ред. І. Загороднюка). **6**: 102–105.
22. Селюнина З. 1998. Рукокрылые Черноморского биосферного заповедника. *Європейська ніч кажанів `98 в Україні. Праці териологічної школи*. **1**: 80–83.
23. Стрелков, П. П. 1977. Редкие виды летучих мышей фауны СССР и их охрана. *Редкие млекопитающие фауны СССР*. М.: Наука: 50–66.
24. Стрелков, П. П., В. И. Ункурова, Г. А. Медведева. 1985. Новые данные о нетопыре Куля (*Pipistrellus kuhlii*) и динамика его ареала в СССР. *Зоол. журн.* **64** (1): 87–97.
25. Черемисов, А. И. 1987. Средиземноморский нетопырь (*Pipistrellus kuhlii*) в степных районах Украины. *Вестн. зоології*. **2**: 80.
26. Ярмыш, Н. Н., А. Б. Казаков, Н. Ю. Сони́на, А. А. Усвайская; 1980. Новые находки рукокрылых на северном Кавказе. *Рукокрылые: Вопросы териологии*. М.: Наука: 72–77.
27. Barataud, M. 2015. *Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris: 1–340.
28. Benda, P., K. A. Tsytsulina. 2000. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera) in the western Palearctic. *Acta Soc. Zool. Bohem.* **64**: 331–398.
29. Dietz, Ch., O. von Helversen, D. Nill. 2009. *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa*. A&C Black Publishers, London: 1–400.

30. Kovalev, V., V. Hukov, O. Rodenko. 2019. New record of *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) in Ukraine with a new confirmation of carnivory. *North–Western Journal of Zoology*. **15** (1): 91–95
31. Surveillance and Monitoring Methods for European Bats Guidelines produced by the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats. – Retrieved [https://www.eurobats.org/official\\_documents/agreement\\_text](https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text)
32. Vlaschenko, A. S. 2012. The report *Nyctalus lasiopterus* in Ukraine: inventory of current status, proposals to revise the species status in IUCN Red List and conservation. Charkov: 1–26.
33. <http://www.batlogger.com/en/detectors.html>
34. <https://www.nhbs.com/acoustic-ecology-of-european-bats-book>

# МОРФОГЕНЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ КОЗУЛІ (*CAPREOLUS CAPREOLUS* L.) З УКРАЇНИ

## Вступ

Всі дикі тварини здатні тривалий час жити в природному середовищі лише за умови, що їхні біологічні потреби задовольняються екологічними умовами. Цей принцип єдності організму і середовища підтримується морфологічними та фізіологічними адаптаціями, які є відносно постійними протягом певного періоду часу. Оскільки будь-яка популяція складається з територіальних і соціальних груп, схрещування відбувається частіше всередині них, ніж на периферії. В ізольованих осередках виникають унікальні генофонди, які є результатом випадкових змін [1]. Водночас кількість гетерозигот скрізь зменшується [3], і тому резерв генетичної мінливості, який міг би забезпечити адаптацію до динамічних ситуацій у майбутньому, з часом стає дуже обмеженим [19].

В Україні більшість популяцій ссавців є ізольованими, незважаючи на відсутність значних географічних бар'єрів. Це проявляється в особливості мінливості краніологічних та зовнішніх характеристик, дослідження яких виявляє ступінь схожості та/або відмінності між внутрішньовидовими групами. Тому нашою метою стало дослідження екстер'єрних, краніологічних і генетичних особливостей європейської козулі в Україні.

## Матеріали та методи

Вимірювання тіла та черепа ( $n = 244$ ) проводилися відповідно до методів, затверджених Координаційною радою фахівців з оленів-косуль країн-членів Ради взаємодопомоги в економіці [6]. Вік визначали на основі цементу зубів та зносу зубів [17]. У дослідженні використовувалися колекції Національного музею природної історії Національної академії наук України (Київ), Зоологічного музею Одеського національного університету (Одеса), наші власні трофеї та матеріали колег. Отримані дані обчислювали за допомогою

регресійного та кластерного аналізу. Кластеризацію матриць подібності проводили за допомогою методу зважених парних груп [14]. На сьогоднішній день краніологія європейських козуль в Україні залишається недостатньо вивченою темою. З огляду на це, ми спробували зібрати достатньо великий масив матеріалів з цього питання, який був розділений на такі вікові групи: телята — тварини віком 5–10 місяців, однорічні — 15–21 місяць і дорослі — 29–126 місяців. Цей поділ пов'язаний з тривалістю сезону полювання на козуль в Україні.

Молекулярно-генетичний аналіз проводився на зразках м'язової тканини козулі, законсервованої в спирті, зібраної в восьми регіонах України. В якості молекулярно-генетичних маркерів використовувалися контрольний регіон і ген цитохрому *b* мітохондріальної ДНК. В якості аутгрупи використовувалася комбінована послідовність відповідних фрагментів мітохондріальної ДНК *Capreolus pygargus* з Красноярського краю Росії [20]. Мережі медіанних гаплотипів були побудовані за допомогою програми Network [2]. Основні підходи до обробки та інтерпретації матеріалу відповідають ідеям Е. Майра [8].

### **Результати та обговорення**

В Україні, яка характеризується різноманітними природними умовами, європейський козуля має ряд цікавих генетичних і морфологічних особливостей. Незважаючи на статевий диморфізм у розмірах і масі тіла, характерний для більшості копитних, ми не змогли виявити такого диморфізму у козуль степової зони (табл. 12.1).

Хоча самці перевершували самок майже за всіма параметрами, ці відмінності не були статистично значущими, а в деяких випадках повністю збігалися. Цікаво, що за більшістю зовнішніх показників козулі зі степової зони України були схожі на козуль з Болгарії [12], Німеччини [9] та польової популяції Польщі [8]. Водночас, порівнюючи наші дані з результатами дослідження кількох тварин (5♂ і 4♀) з лісостепової зони України, виявилось, що останні перевершували наших козуль (самців/самок) за довжиною тіла на

7,96/9,24, за висотою в холці — на 0,62/10,33, в обхваті тіла — на 7,70/7,35, а в довжині кінцівок — на 8,82/10,56 %.

Таблиця 12.1.

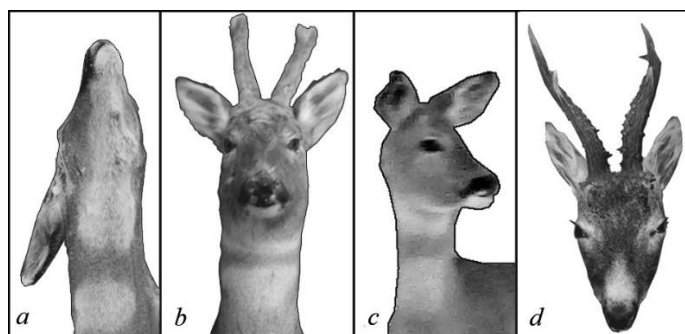
**Розмір тіла та маса європейських козуль зі степової зони  
(14 листопада – 13 лютого).**

Виміри	Стать	n	M±m	Min	Max	Std. Dev.	t
Маса тіла, кг	♂	12	27.3±1.71	20.1	35.3	5.38	0.94
	♀	14	25.1±2.36	18.0	34.1	6.38	
Довжина тіла, см	♂	11	115.6±4.66	90.2	144.0	16.31	0.13
	♀	13	113.7±4.78	89.0	147.5	17.23	
Похила довжина, см	♂	10	69.2±1.36	60.2	74.0	4.31	1.31
	♀	10	64.3±3.34	47.2	78.1	10.57	
Довжина голови, см	♂	11	25.1±0.51	21.3	26.8	1.70	0.26
	♀	10	25.1±0.56	22.0	28.5	1.94	
Обхват тіла, см	♂	12	70.1±1.66	61.6	78.0	5.75	0.39
	♀	12	70.8±3.29	58.1	79.9	11.14	
Висота в плечах, см	♂	10	80.1±2.05	69.4	91.5	6.14	1.25
	♀	13	75.5±2.18	61.2	88.9	7.87	
Висота в крижах, см	♂	10	87.2±1.44	79.6	92.0	4.55	1.94
	♀	12	79.9±2.55	64.2	91.4	8.83	
Довжина п'ястка, см	♂	11	29.4±0.32	27.9	31.2	1.05	1.91
	♀	6	28.0±0.65	26.1	29.9	1.59	
Довжина стопи, см	♂	12	36.3±1.54	27.8	44.5	5.33	0.55
	♀	10	36.0±1.56	24.5	43.5	4.93	
Довжина хвоста, см	♂	9	3.3±0.37	2.2	5.1	1.10	0.28
	♀	12	2.9±0.31	2.0	6.0	1.07	
Довжина вуха, см	♂	11	13.4±0.28	11.9	15.5	0.92	0.43
	♀	13	13.2±0.37	11.0	15.1	1.33	

Маса тіла тварин також була більшою: самці важили  $29,6 \pm 1,6$  (24-33) кг, а самки —  $29,0 \pm 1,3$  (26-32) кг. Це може бути пов'язано з особливостями генотипної структури цих тварин, які з давніх часів вижили в південній лісостеповій зоні, а також із впливом більших сибірських козуль. Судячи з каріотипів і морфологічних показників, чотири козулі, досліджені на правому березі Дніпра в Чорному лісі (Кіровоградська область), належать до європейського виду. На лівому березі, у групі із Самарського лісу (Дніпропетровська область), де на початку ХХ століття мешкала сибірська козуля, дві з дев'яти досліджених тварин не мали додаткових хромосом, що дозволяє вважати їх європейськими. Однак три мали одну, а чотири — дві В-хромосоми, що характерно для сибірського виду [6]. Не можна виключати

вплив невеликого розміру вибірки, яка складалася з дорослих і досить великих особин, на виявлені відмінності. Для порівняння, у Кримському заповіднику довжина тіла самця козулі, що загинув у серпні, досягала 117 см, довжина голови — 23,0 см, а довжина вуха — 12,4 см. Довжина тіла трьох самок, що загинули в лютому-березні 1928 року, становила  $115,3 \pm 4,41$  (109,8–124,0), довжина голови —  $22,4 \pm 0,78$  (20,9–23,4), довжина вуха —  $13,0 \pm 0,42$  (12,5–13,8), довжина хвоста —  $2,2 \pm 0,15$  (1,0–2,5) см, висота в холці —  $69,8 \pm 0,44$  (69,0–75,7) см, висота в крупі —  $77,6 \pm 1,27$  (75,7–80,0) см. Середня маса тіла становила 16 кг, а максимальна — 30 кг [5]. Ці показники істотно не відрізняються від показників козуль у континентальній Європі.

У західній частині України, від Карпат до Чорного моря, мешкають козулі з дуже схожим фенотипом: багато особин мають поперечну світло-коричневу смугу на шиї (рис. 12.1: а, б, в). Представники кримської популяції її не мають. Особлива морфологія тварин з гірських лісів Криму була відмічена ще на початку 20 століття мисливцями [5], які повідомляли, що на півострові мешкають дві форми європейського козулі: темна, яка називається «чорною», і тварина з білою шиєю. Вважається, що кримська популяція утворилася в результаті змішання білошиїх тварин з, які потрапили до Криму через сухопутний міст у пліоцені з Кавказу та Малої Азії, з пізнішими темними іммігрантами, які проникли з континентальних регіонів у четвертинний період. Однак ми ніколи не зустрічали чорних козуль у гірських лісах Криму — лише зрідка бачили особин з темними головами і мордами (рис. 12.1: d).



**Рис. 12.1. Забарвлення шиї козулі із Карпат (а), дельт Дністра (b), Дніпра (с) і Кримськи гір (е).**

У перший рік життя статевий диморфізм у розмірах черепа європейського козуля виражений слабо, що спостерігається також у інших популяціях [4, 8, 19]. Незважаючи на це, самці перевершують самок за всіма показниками, хоча надійні відмінності між ними зафіксовані лише за чотирма з них. Це: міжорбітальна ширина ( $t = 2,16$  при  $P = 0,03$ ), довжина морди ( $t = 2,09$  при  $P = 0,05$ ), довжина носової кістки ( $t = 3,10$ ) і довжина діастеми нижньої щелепи ( $t = 2,35$  при  $P = 0,02$ ). Більшість краніометричних показників мають низьку мінливість, що чітко видно з невеликого коефіцієнта варіації. Серед них особливо стабільними в обох статей є ширина виличної кістки, ширина мозкової капсули та довжина нижньої щелепи. Найбільша мінливість була виявлена у самок у довжині нижнього ряду молярів та діастемі нижньої щелепи (табл. 12.2).

*Таблиця 12.2*

**Вікова мінливість краніометричних показників (см) у європейської козулі**

Виміри	Стать	Вікові групи тварин								
		Телята (20♂; 32♀)			Річні (18♂; 28♀)			Дорослі (71♂; 58♀)		
		M±m	Min	Max	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Найбільша довжина	♂	18,5±0,25	16,0	19,8	19,9±0,24	18,6	21,0	20,9±0,10	18,7	22,7
	♀	18,2±0,17	17,0	20,2	20,0±0,15	19,6	20,4	20,6±0,11	18,8	22,2
Кондило-базальна довжина	♂	17,4±0,28	15,3	18,5	18,8±0,24	17,3	20,0	19,6±0,11	17,5	21,2
	♀	17,0±0,19	14,6	18,1	19,0±0,20	18,4	19,5	19,5±0,12	15,3	21,1
Основна довжина	♂	16,3±0,30	14,2	17,3	17,5±0,23	16,1	18,7	18,4±0,10	16,3	19,8
	♀	15,9±0,16	14,5	17,9	17,7±0,17	17,1	17,9	18,2±0,10	16,4	19,8
Найбільша ширина	♂	8,2±0,06	7,6	9,1	8,9±0,09	8,4	9,6	9,4±0,05	8,5	10,2
	♀	8,0±0,10	5,7	8,7	8,8±0,09	8,4	9,3	9,0±0,05	8,4	9,8
Вилична ширина	♂	7,9±0,04	7,4	8,4	8,4±0,05	8,0	8,9	8,8±0,04	8,1	9,5
	♀	7,9±0,05	7,4	8,4	8,4±0,04	8,2	8,6	8,6±0,04	8,0	9,1
Міжочна ширина	♂	4,8±0,05	4,4	5,7	5,3±0,07	4,8	5,6	5,5±0,05	4,5	6,6
	♀	4,7±0,05	4,3	5,2	5,1±0,06	4,8	5,4	5,2±0,04	4,7	5,9
Довжина лицевої частини	♂	9,4±0,16	8,4	10,1	10,3±0,21	9,3	11,5	10,8±0,09	9,4	13,7
	♀	8,9±0,13	8,1	10,2	10,4±0,06	10,0	10,6	10,9±0,07	9,7	12,1
Довжина носових кісток	♂	5,4±0,08	4,6	6,1	6,1±0,13	4,9	6,8	6,4±0,06	5,2	7,4
	♀	5,1±0,07	4,2	5,8	6,2±0,12	5,9	6,9	6,4±0,08	5,4	7,7
Довжина верх. ряду кутніх зубів	♂	5,3±0,08	4,6	6,5	5,9±0,08	5,2	6,4	6,0±0,03	5,4	6,8
	♀	5,3±0,06	4,6	6,1	5,8±0,11	5,1	6,3	5,9±0,05	5,1	6,8
Ширина мізкової капсули	♂	5,7±0,05	5,1	6,2	6,1±0,07	5,6	6,9	6,3±0,03	5,8	6,8
	♀	5,7±0,04	5,3	6,3	6,0±0,05	5,8	6,3	6,1±0,03	5,7	6,7

Ширина зчленивних відростків	♂	3,7±0,08	3,2	4,2	3,9±0,08	3,5	4,3	3,9±0,04	3,2	4,4
	♀	3,6±0,05	3,2	3,9	3,7±0,04	3,4	3,7	3,7±0,04	3,0	4,3
Довжина нижньої щелепи	♂	14,5±0,14	13,0	15,7	15,8±0,15	14,5	17,0	16,7±0,08	14,9	18,2
	♀	14,3±0,13	12,9	15,9	16,2±0,16	15,5	17,3	16,4±0,10	15,0	18,7
Довжина нижнього ряду зубів	♂	5,6±0,10	4,9	6,7	6,7±0,09	5,5	7,2	6,7±0,04	6,0	7,6
	♀	5,5±0,09	4,6	6,9	6,5±0,11	5,6	6,9	6,5±0,06	4,5	7,2
Довжина діастеми нижньої щелепи	♂	4,0±0,06	3,5	4,5	4,3±0,06	3,6	4,6	4,6±0,05	3,3	5,5
	♀	3,7±0,09	2,8	4,9	4,5±0,08	4,1	4,8	4,6±0,06	3,8	5,8

Звичайно, ми усвідомлюємо, що до групи однорічних тварин входили тварини, вік яких відрізнявся майже удвічі. Це може бути пов'язано з появою у самців на лобових кістках спеціальних виступів, які є зачатками майбутніх рогів, оскільки під час їх формування змінюється вся прилегла частина черепа. У телят внутрішня відстань між ними становила  $1,9\pm 0,07$  (1,11-2,72) см, а зовнішня відстань —  $4,3\pm 1,10$  (3,20-5,89) см.

На другому році ситуація кардинально змінюється, і самки перевершують самців за половиною краніологічних показників (табл. 12.3). Однак у самців все ще спостерігається значна різниця, але тільки в міжочній ширині ( $t = 2,29$  при  $P = 0,03$ ), що було характерно і для телят. У однорічних самців, порівняно з телятами, спостерігається зменшення внутрішньої відстані між пеньками рогів ( $1,7\pm 0,14$ ; межа: 0,90-2,48) і збільшення зовнішньої відстані ( $4,6\pm 0,19$ ; межа: 3,21-6,02) см. Загалом у цій віковій групі попередня перевага самців над самками за розмірами окремих частин черепа повністю зникає. Однак у багатьох випадках у однорічних самців спостерігається зменшення коефіцієнта варіації. Винятки становлять: довжина лицьової частини, довжина носових кісток, ширина мозкової капсули та довжина діастеми нижньої щелепи.

Водночас у однорічних самок, порівняно з телятами, коефіцієнт варіації зменшується за всіма краніометричними показниками. У сукупності це свідчить про зміну темпів росту різних частин черепа козулі та посилення вторинного статевого диморфізму. Це супроводжується зміною краніометричних пропорцій у тварин різної статі та перевагою самців над самками за багатьма показниками. Наприклад, у дорослих козуль не тільки спостерігається помітне збільшення краніометричних показників розміру черепа порівняно з однорічними особинами (табл. 12.2), але й значне

збільшення у самців. Починаючи з 2,5-річного віку, самці значно перевершують самок за 8 з 14 вимірювань. Особливо великі відмінності спостерігаються в максимальній, міжочній та виличної ширині. Крім того, дорослі самці європейських козуль значно перевершують самок за максимальною довжиною, шириною потиличних виростків, а також за шириною мозкової капсули (при  $P = 0,03$ ), довжиною нижньої щелепи (при  $P = 0,05$ ) і довжиною нижнього ряду молярів (при  $P < 0,01$ ).

Не було виявлено статистично значущих відмінностей у розмірах черепа між дорослими самцями та самками за такими показниками, як: довжина кондиллярно-базальна та основна довжина, а також довжина верхнього ряду зубів, носових кісток, лицьової частини та діастеми нижньої щелепи. Більше того, хоча останні два показники не досягали статистично значущих значень у самок, вони були навіть дещо більшими, ніж у самців. Слід зазначити, що у двох козуль різної статі, добутих у 1996 році на півночі Одеської області, розмір діастеми нижньої щелепи був дуже значним. У самця віком ~80 місяців вона становила 60,4 мм, а у самки віком ~103 місяці — 64,4 мм, що характерно для сибірських козуль, а не європейських. Ці показники настільки відрізнялися від інших, що ми були змушені виключити їх з подальших розрахунків.

Після досягнення статевої зрілості та подальшого дозрівання у самців козуль закінчується формування рогових зачатків. У степовій зоні України внутрішня відстань між ними у дорослих особин становила  $1,63 \pm 0,04$  (1,0-2,7), а зовнішня відстань —  $5,6 \pm 0,08$  (4,0-6,8) см. Це близько до оленів з Франції та Республіки Білорусь [6]. Загалом слід зазначити, що мінливість краніометричних характеристик у оленів у степовій зоні України є незначною. Вона найвища у телят, про що свідчить коефіцієнт варіації ( $6,10 \pm 0,40$ , межа = 3,19-13,37); трохи нижча у дорослих особин ( $5,35 \pm 0,34$ , межа = 3,25-8,87) і найнижча у однорічних особин ( $4,32 \pm 0,34$ , межа = 1,42-8,37). Водночас, судячи з крайніх значень, багато краніометричних показників здатні до значної динамічної реакції на зміни екологічної ситуації.

З огляду на великий ареал поширення європейської козулі та її значення для європейського мисливства, основні особливості її екології та морфології, зокрема мінливість краніометричних показників, були добре вивчені. Глибокий аналіз останнього питання виявив значну схожість між представниками польської, моравської та чеської популяцій і перевагу особин з Німеччини та Угорщини [11]. Причинами цього явища вважаються відмінності в характеристиках ґрунту, харчуванні, кліматі, паразитофауні, щільності популяції, умовах захисту і навіть організації полювання. Проте всі вони поступаються козулям, що мешкають у Швеції [10] та Литві [4]. Тому ми вирішили порівняти результати наших досліджень, проведених у південній частині ареалу європейської козулі, з результатами досліджень у країнах Балтії, де цей вид мешкає в унікальних умовах північної тайги (табл. 12.4).

Аналіз показав, що в перший рік життя тварини зі степової зони України перевершують найбільших козуль в Європі. Особливо великі відмінності були виявлені у тварин обох статей за такими показниками, як: максимальна довжина черепа, довжина обличчя та ширина мозкової капсули. Значна перевага молодих самців із степової зони України над їхніми північними побратимами також помітна за шириною виличної кістки, шириною потиличного виросту та довжиною виросту – основи (при  $P = 0,03$ ). Водночас молоді самки з півночі мають дещо, хоча й не значно, більшу ширину виличної кістки, ніж козулі з півдня ареалу. Однак ми не надаємо великого значення всім виявленим відмінностям, оскільки вони можуть бути зумовлені різним віком тварин, що порівнюються.

Хоча в таблиці 12.3 проаналізовано дані про 6-місячних косуль, нереально розрізнити молодих тварин, на яких полювали, за віком з точністю до 1 місяця. Тому зразки косуль як з Литви, так і з України можуть включати особин, які близькі за віком, але все ж відрізняються на 1–2 місяці. З огляду на різні терміни народження та зазначені вище характеристики, вони, природно, відрізняються як за зовнішнім виглядом, так і за розміром черепа. Проте особливий інтерес викликають особливості черепа молодих козуль з південних

популяцій, які перевищують показники їхніх північних родичів. Тому ми спробували порівняти тварин з цих груп у зрілому віці, після того як темпи росту всіх елементів черепа сповільнилися. Серед дорослих козуль самки і самці з Литви надійно і значно перевищують представників з півдня України лише за шириною виличної кістки. Як не дивно, у групі самок українські представники значно перевищують представників півночі за такими показниками, як: максимальна і конділо-базальна довжина черепа (при  $P = 0,03$ ), довжина лицьової частини і верхнього ряду молярів, а також ширина мозкової капсули.

Таблиця 12.3

**Краніометричні показники (мм) телят козулі з півночі (Литва;  $n = 99$ )\* та півдня (Степова Україна;  $n = 110$ ) ареалу**

Виміри	Частина ареалу	M±m	CV, %	<i>t</i>	M±m	CV, %	<i>t</i>
		Самці (6- місяців)			Самки (6 місяців)		
Максимальна довжина	Північ	175,3±1,03	3,5	5,68	175,9±1,12	3,2	6,00
	Південь	181,2±0,14	3,7		182,8±0,26	5,1	
Конділо-базальна довжина	Північ	164,6±1,05	3,8	2,72	166,3±1,18	3,6	3,29
	Південь	167,5±0,19	5,2		170,3±0,30	5,2	
Вилична ширина	Північ	76,9±0,51	3,9	3,12	79,9±0,52	3,2	2,11
	Південь	78,5±0,05	3,3		78,8±0,05	3,0	
Міжочна ширина	Північ	45,9±0,32	4,1	2,48	47,2±0,40	4,2	1,24
	Південь	46,7±0,04	4,7		47,7±0,05	4,9	
Довжина лицьової частини	Північ	85,8±0,73	5,0	4,46	86,2±0,72	4,2	8,11
	Південь	89,1±0,12	5,8		92,2±0,17	5,5	
Ширина мізкової капсули	Північ	55,1±0,22	2,3	8,94	54,9±0,36	3,3	6,88
	Південь	57,1±0,04	3,5		57,4±0,05	4,7	
Ширина зчленівних відростків	Північ	34,9±0,29	5,0	4,42	36,0±0,44	5,9	0,68
	Південь	36,2±0,05	5,7		36,3±0,06	5,8	
				Самці (6,5 років і більше)		Самки (6,5 років і більше)	
Максимальна довжина	Північ	204,3±1,13	2,3	2,98	206,5±1,78	2,9	0,67
	Південь	207,7±0,15	3,5		207,7±0,15	3,5	
Конділо-базальна довжина	Північ	191,7±1,30	2,9	2,43	194,7±1,51	2,6	0,07
	Південь	194,9±0,22	5,7		194,8±0,22	5,7	
Вилична ширина	Північ	90,4±0,85	4,0	5,05	95,6±0,81	2,8	11,70
	Південь	86,1±0,06	3,5		86,1±0,06	3,5	
Міжочна ширина	Північ	52,1±0,66	5,4	1,21	56,5±0,75	4,4	4,66
	Південь	52,9±0,05	5,1		53,0±0,04	5,1	
Довжина лицьової частини	Північ	106,2±0,73	2,9	4,48	105,7±1,39	4,3	2,73
	Південь	109,5±0,10	4,7		109,5±0,10	4,7	
Довжина верхнього ряду кутніх зубів	Північ	55,1±0,54	3,3	4,59	55,4±0,40	3,1	5,42
	Південь	57,6±0,07	6,8		57,6±0,07	6,8	

Ширина мізкової капсули	Північ	60,1±0,45	3,2		62,6±0,48	2,5	2,08
	Південь	61,6±0,04	3,6	3,32	61,6±0,04	3,6	
Ширина зчленівних відростків	Північ	36,5±0,33	3,9		39,2±0,33	2,8	6,89
	Південь	36,9±0,05	6,1	1,20	36,9±0,05	6,1	

\*По: P.P. Bluzma [4]

Крім того, серед самців литовські козулі значно перевершують українських козулів за міжочною шириною черепа ( $t = 4,7$ ) і шириною потиличних виростків ( $t = 6,9$ ), але поступають їм за довжиною верхнього ряду молярів ( $t = 4,7$ ) і довжиною лицьової частини ( $P = 0,03$ ). Різниця в значеннях інших краніометричних характеристик є незначною. Судячи з коефіцієнта варіації, як у Литві, так і в Україні, незважаючи на вікові особливості, краніометричні показники у молодих і дорослих козуль характеризуються низькою мінливістю, відповідно  $4,3 \pm 0,19$  і  $4,1 \pm 0,23$  ( $t = 0,76$  при  $P = 0,45$ ). Це пов'язано з незначним розкидом значень краніологічних показників у кожній з варіаційних серій, що біологічно зумовлено досить повною реалізацією спадкових якостей, незважаючи на нерівномірний ріст усіх елементів черепа.

Подібна закономірність спостерігається у південних групах козуль, чії природні ареали збереглися в гірській частині Криму, північних районах Одеської області та Молдові. Незважаючи на географічну віддаленість рівнинних популяцій, між ними не виявлено істотних відмінностей у краніологічних характеристиках у степовій зоні (рис. 12.2).

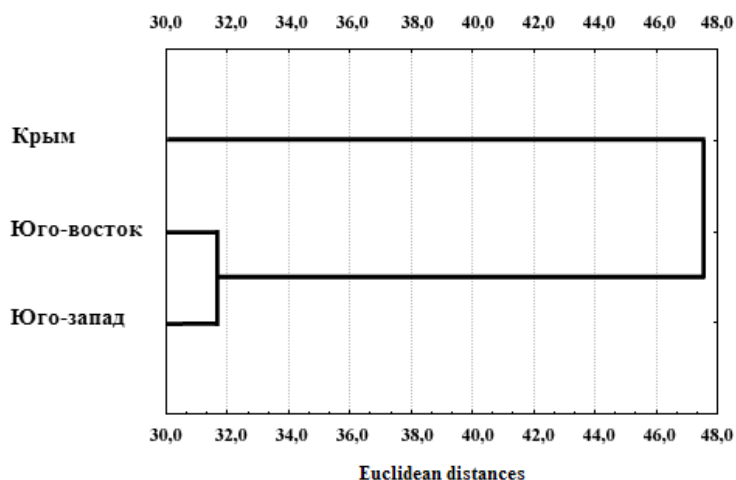


Рис.12.2. Популяційна мінливість краніологічних показників козулі (n = 257).

Відсутність розбіжностей може бути не тільки наслідком їх генетичної спорідненості, але й результатом взаємодії генотипу з однорідними екологічними умовами в степовій зоні, а також змішанням тварин під час останнього сплеску чисельності популяції. Загалом динаміка краніометричних характеристик європейських козуль у південних маргінальних групах свідчить про те, що вони досягли стану популяцій предків. Однак у гірсько-лісових районах Криму спостерігається особлива форма за принципом Райта [17], яка характерна для острівної фауни та географічних ізолятів.

Наше порівняння краніометричних показників між дорослими особинами з континентальних і гірських груп козуль також виявило ряд цікавих відмінностей (табл. 12.5).

Таблиця 12.5

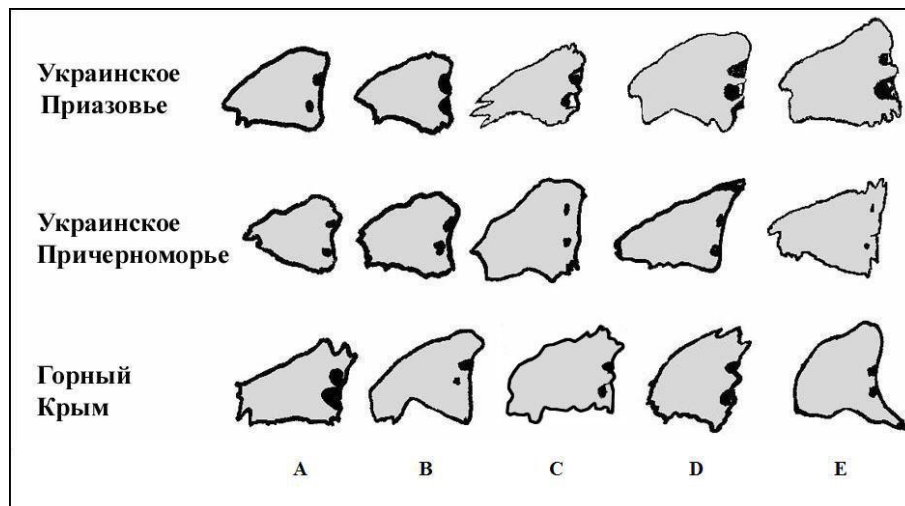
**Порівняльна характеристика розмірів черепа у дорослих (29-126 міс.) козуль**

Виміри, см	Стать	Континентальний південь (71♂; 58♀)			Кримський п-ов (21♂; 13♀)			t
		M±m	Min	Max	M±m	Min	Max	
Найбільша довжина	♂	20,92±0,10	18,7	22,7	20,32±0,18	19,2	21,7	2,77
	♀	20,60±0,11	18,8	22,2	20,26±0,20	19,7	22,1	1,39
Конділо-базальна довжина	♂	19,60±0,11	17,5	21,2	19,05±0,19	17,2	19,9	2,37
	♀	19,46±0,12	15,3	21,1	18,97±0,09	18,7	19,9	1,93
Основна довжина	♂	18,35±0,10	16,3	19,8	17,98±0,17	19,2	21,7	1,74
	♀	18,22±0,10	16,4	19,8	17,58±0,12	17,0	18,6	3,06
Найбільша ширина	♂	9,41±0,05	8,5	10,2	9,29±0,08	8,6	9,2	1,18
	♀	9,01±0,05	8,4	9,8	8,93±0,08	8,5	9,4	0,83
Вилична ширина	♂	8,76±0,04	8,1	9,5	8,94±0,05	8,6	9,2	1,98
	♀	8,56±0,04	8,0	9,1	8,50±0,25	6,4	9,1	0,40
Міжочна ширина	♂	5,53±0,04	4,5	6,6	5,43±0,08	5,0	6,4	1,06
	♀	5,22±0,04	4,7	5,9	5,16±0,04	4,9	5,5	0,76
Довжина лицеві частини	♂	10,82±0,09	9,4	13,7	10,54±0,17	9,9	11,5	1,19
	♀	10,86±0,07	9,7	12,1	10,58±0,08	10,3	11,1	1,74
Довжина носових кісток	♂	6,36±0,06	5,2	7,4	6,25±0,10	5,8	6,9	0,83
	♀	6,42±0,08	5,4	7,7	6,26±0,10	5,7	6,9	0,95
Довжина верх.ряду кутніх зубів	♂	5,95±0,03	5,4	6,8	5,92±0,06	5,4	6,4	0,42
	♀	5,88±0,05	5,1	6,8	5,86±0,11	5,3	6,8	0,21
Ширина мізкової капсули	♂	6,25±0,03	5,8	6,8	6,07±0,08	5,3	6,6	2,72
	♀	6,13±0,03	5,7	6,7	6,00±0,08	5,3	6,4	1,92
Ширина зчленувних відростків	♂	3,87±0,04	3,2	4,4	3,68±0,05	3,5	3,9	2,18
	♀	3,73±0,04	3,0	4,3	3,58±0,03	3,4	3,7	1,75
Довжина нижньої щелепи	♂	16,66±0,08	14,9	18,2	16,16±0,15	15,3	17,0	2,53
	♀	16,41±0,10	15,0	18,7	16,04±0,13	15,1	16,8	1,79

Довжина нижнього ряду зубів	♂	6,68±0,04	6,0	7,6	6,77±0,11	6,0	7,3	0,97
	♀	6,49±0,06	4,5	7,2	6,88±0,12	5,6	7,6	2,87
Довжина діастеми нижньої щелепи	♂	4,59±0,06	3,3	6,0	4,17±0,10	3,5	4,9	3,20
	♀	4,65±0,08	3,8	6,7	4,19±0,07	3,8	4,7	2,99

Зокрема, самці з низовинних популяцій України значно перевершують самців з гірського Криму за такими характеристиками черепа: максимальна довжина (при  $P = 0,01$ ), довжина конділо-базальної частини (при  $P = 0,02$ ), ширина мозкової капсули (при  $P = 0,01$ ) і потиличних мисів (при  $P = 0,04$ ), довжині нижньої щелепи (при  $P = 0,01$ ) та її діастемі між першим премоляром ( $Pm_1$ ) і іклом (С) нижньої щелепи. У самок з континентальної України було виявлено значну перевагу за такими показниками, як: основна довжина (при  $P = 0,01$ ) і довжина діастеми нижньої щелепи (при  $P = 0,01$ ). Натомість дорослі самки кримських козуль були значно більшими за самки з континентального півдня лише за довжиною нижнього ряду молярів (при  $P = 0,01$ ). Судячи з наших обмежених даних, у популяції кримських козуль, на відміну від континентальної України, дорослі самці значно перевершують самок лише за двома краніометричними показниками. Це міжочна ширина ( $t = 2,61$  при  $P = 0,01$ ) і довжина носових кісток ( $t = 2,24$  при  $P = 0,03$ ). Це вказує на відмінність пропорцій черепів козуль цієї групи порівняно з представниками континентальних популяцій [15].

При порівнянні козуль з різних популяцій ми використовували генотипний маркер, такий як форма слізної кістки (рис. 12.3). Незважаючи на значний індивідуальний поліморфізм, особини з гірських лісів Криму є найбільш унікальними [15]. У жодному регіоні південної України не було виявлено козуль із подібною формою слізної кістки. Якщо розглядати тільки тварин з Криму, слід зазначити, що косулі з фенотипом А (62,50%) найпоширеніші в лісах поблизу Севастополя, особини з фенотипом В значно рідші (18,75%), а особини з фенотипами С, D і Е дуже рідкісні (по 6,25% кожна).



*Рис. 12.3. Мінливість форми слізної кістки козулі із Південної України.*

Тривала географічна ізоляція популяції козуль Криму вплинула на її генотип. Наші дослідження генетичного поліморфізму в різних регіонах України, засновані на медіанній гаплотипній мережі, показали, що тварини належать до двох чітко розділених гаплогруп (рис. 12.4). Гаплогрупа 1 була виявлена у Львівській, Одеській, Миколаївській, Чернівецькій та Тернопільській областях; гаплогрупа 2а — у Чернівецькій, Одеській, Київській, Вінницькій та Тернопільській областях; гаплогрупа 2б була виявлена у Запорізькій, Чернівецькій та Вінницькій областях і в Криму [21].



**Рис. 12.4. Географічна мінливість європейської козулі із України за генотипом: 1, 2a and 2b — мітоондріальні лінії.**

Слід зазначити, що кримська популяція козуль складалася виключно з особин, що належали до гаплогрупи 2b, що свідчить про її таксономічну унікальність. Іншими словами, між кримською та континентальною популяціями європейської козулі в Україні, які тривалий час були ізольовані одна від одної, існують значні морфологічні та генетичні відмінності. Довгий час цей вид був повністю відсутній у степових регіонах Азовського та Чорного морських узбереж, оскільки їхня територія не забезпечувала козулям відповідних екологічних умов для життя.

Після формування південних популяцій європейської козулі в Україні, яке відбулося лише в 1972–1975 роках [14, 15], недорозвиненість лісових біоценозів, вплив вовків та браконьєрство стали значною перешкодою для нормального обміну мігрантами між ареалами проживання досліджуваних видів.

### **Висновки**

Неможливість регулярного обміну генами призвела до утворення помітної дивергенції між степовими та гірсько-лісовими популяціями європейського козулі на південному кордоні ареалу її поширення в Україні. На нашу думку, вищезазначені морфологічні та генетичні характеристики кримської популяції європейського козулі, з урахуванням філогенезу, є достатніми для присвоєння їй статусу підвиду, наприклад, *Capreolus capreolus tauricus*.

### **Список використаних джерел**

1. Ayala F. H. 1981. Mechanisms of Evolution. Evolution. World, Moscow: 35–65.
2. Bandelt H. J., Forster P., Rohl A. 1999. Median-Joining networks for inferring intraspecific phylogenies Mol. Biol. Evolution. V. 16. № 1: 37–48.
3. Berry R. J. 1977. Variability in mammals. Basic concepts and problems. Advances in modern teriology. Nauka. Moscow: 5–25.
4. Blumza P. P. 1974. Morphology of the skull of the Lithuanian roe deer (*Capreolus*

- capreolus*). Zoological Journal. Vol. 53. Issue 2: 263–271.
5. Dal S. K. 1930. Materials on the systematics and biology of the Crimean roe deer. Proceedings of the Crimean Society of Naturalists. Vol. 12: 64–127.
  6. Danilkin A. A. 1999. Deer (Mammals of Russia and neighbouring countries). GEOS, Moscow: 1–552.
  7. Mayr E. 1971. Principles of Zoological Systematics. World, Moscow: 1–454.
  8. Frunziński B., Kaluziński J., Baksalary J. 1982. Weight and body measurements of forest and field roe deer. Acta theriol. Vol. 27. N 33: 479–488.
  9. Stubbe G., Bruchholz Z. 1979. Experiments on the hybridisation of European and Siberian roe deer. Zoological Journal. Vol. 58. Issue 9: 1398–1403.
  10. Essen L. 1966. Das Rehwild in Sweden. Beiträge zur Jagd & Wild forschung. B. 5. № 90: 143–147.
  11. Kratochvíl Z., Kux Z. 1984. Kranimetriské Untersuchungen an Rehgeissen. Priridovéd. pr. Ústavu ČSAV. 18. № 12. Brně: 1–625.
  12. Petrov P., Dragoev P., Kolev I. 1968. The Roe Deer in Bulgaria. Zemizdat, Sofia: 1–236.
  13. Sokal R. R., Sneath P. H. A. 1963. Principles of numerical taxonomy. W.H. Freeman & Co., San Francisco: 1–359.
  14. Volokh A. M. 2014. Hunting Animals of the Ukrainian Steppe. Book 1. FLP Grin DS. Kherson: 1–412.
  15. Volokh A. M. 2016. Hunting Animals of the Steppe Ukraine. Book 2. FLP Grin DS. Kherson: 1–573.
  16. Volokh A. M. 2022. Determining the age of game animals. Oldi+, Odessa: 1–374.
  17. Wright S. 1943. Isolation by distance. Genetics. Vol. 28: 114–138.
  18. Wright S. 1977. Evolution and the genetics of populations. Experimental results and evolutionary deductions. Univ. Chicago press. Vol. 3. Chicago: 1–613.
  19. Zeida J., Zdeňka B. 1985. Home ranges of field roe deer. Priridovéd. pr. Ústavu ČSAV Brně. 19. № 1: 1–48.
  20. Zvy chayna E. Y., Danilkin A. A., Kholodova M. V., Sipko T. P., Berber A. P. 2011. Analysis of variability in the control region and cytochrome b mtDNA gene of the Siberian roe deer *Capreolus pygargus* Pall. Izvestiya RAN. Biology Series. 1a. No. 5: 511–517.
  21. Zvy chayna E. Yu., Volokh A. M., Kholodova M. V., Danilkin A. A. 2013. Mitochondrial DNA Polymorphism of the European Roe Deer, *Capreolus capreolus* (Artiodactyla, Cervidae) from the South-West of Ukraine. Vestnyk zoologii. T. 47. № 5: 415–420.

## **РОЗДІЛ 13**

### **ГРАДІЄНТНИЙ ТА БІОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗИ**

### **МАКРОЗООБЕНТОСУ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ**

#### **Вступ**

Молочний лиман — водойма естуарного типу, яка знаходиться в Північно-Західному Приазов'ї. В різні етапи свого існування вона представляла собою затоку Азовського моря, напівзакриту мілководну водойму з нестабільною солоністю або замкнуте гіпергалійне озеро. Багаторічні коливання солоності (від 15‰ до 60 ‰ і вище) визначаються балансом притоку морської води, стоку річок Молочна та Тащенак і випаровування. Різке перевищення порогу солоності спричиняє пригнічення всієї біоти водойми і навіть локальне відмирання бентосу [1, 2, 3, 4]. В останнє десятиріччя солоність Молочного лиману визначається насамперед наявністю зв'язку з Азовським морем [5]. За нинішньої мілководності лиману (з 2012 року в його нижній половині максимальна глибина близько 1,5 м) критичним є об'єм водної маси та пов'язана з ним ємність середовища.

Замикання лиману викликає обміління та скорочення водного тіла, що веде до зменшення площі дна, заселеної безхребетними [6, 7].

Радикальні зміни солоності та водності Молочного лиману в останні десятиліття роблять актуальним регулярний моніторинг стану бентосу у його акваторії. Спостереження динаміки ситуації у регіоні у кожний конкретний період має важливе практичне значення – за біопродуктивністю лиман є ключовим районом нагулу та нересту більшості промислових видів риб басейну Азовського моря [5], а угруповання з переважанням молюсків мають найвищу продуктивність [8]. Окрім того простір Молочного лиману використовується водно-болотними птахами під час міграцій як місце харчування та відпочинку (Kostiushyn et al., 2011). З 2022 року територія знаходиться в районі бойових дій, а тому дослідження Молочного лиману так само, як і регулювання його водного режиму припинено, що додатково обумовлює важливість аналізу вже наявних даних для подальшого ефективного менеджменту водойми.

Враховуючи те, що солоність є одним із головних лімітуючих факторів водойми, важливим завданням є аналіз тенденцій існування макрзообентосу в розрізі зміни солоності водойми, що надасть можливість здійснювати прогностичні розрахунки щодо змін якісних та кількісних параметрів біоти, а відповідно й можливості практичного використання водойми. Однак у природних умовах відгук організмів на дію певного чинника довкілля (у даному випадку – солоності), не завжди має симетричну відповідь. Зіставлення гідрохімічних даних із кількісними характеристиками біоти не завжди надає адекватне трактування стану досліджуваного природного об'єкта. З цим пов'язано використання різних біоіндикаційних підходів та використання макрзообентосу як біоіндикаторів [10, 11].

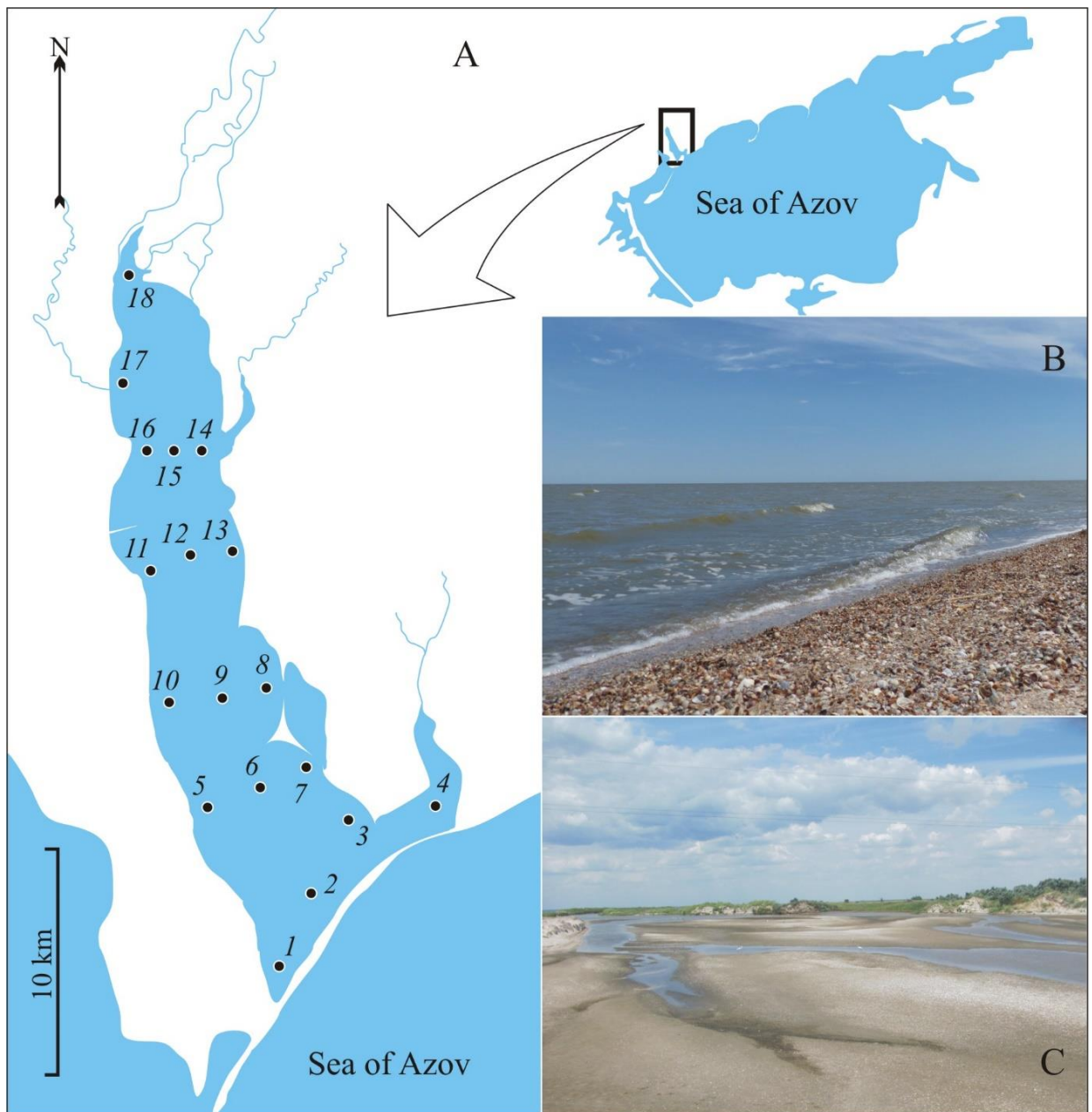
В цій роботі нами наводяться результати біоіндикаційного аналізу Молочного лиману по відношенню до градієнту солоності за методом ідеального індикатору з використанням відгуків виявлених видів

макрозообентосу, отриманих за допомогою ієрархічної логістичної регресії (HOFJO моделі) за період 1997-2016.

### **Матеріали та методи досліджень**

Проби макрозообентосу відбиралися щорічно в 1997–2016 навесні, влітку та восени на 18 пробних точках у Молочному лимані (рис.13.1, табл. 13.1). Матеріал збирався за допомогою рамки та пружинного дночерпателя [15, 16, 17]. Усього оброблено 188 проб, у яких вивчено понад 50000 прим. безхребетних.

Солоність води визначали методом титрування за хлоридами, в 2007-2016 додатково використовували портативні прилади COM-100 та SensION+EC5. Для кількісної характеристики визначали середню чисельність та біомасу організмів [23, 31].



**Рис. 13.1** А – Розташування стаціонарних пунктів відбору проб у Молочному лимані; В – узбережжя Молочного лиману в районі станції 10 (с. Охрімівка); С – штучна промоїна, що поєднує Молочний лиман з Азовським морем. Номери та опис станцій див. Табл. 1

Аналіз відгуку виявлених видів макрозообентосу до градієнту солоності здійснений за допомогою R ver. 4.3.2 з eNOF package ver. 1.15 та RStudio 2024.04.2-764 [27]. Використано інформаційний критерій Акаїке з урахуванням корекції для малих вибірок (AICc) [28] та бутстрепінг (100 повторностей) з наданням в оцінці переваги останньому [14]. Оптимум, границі центральної та зовнішньої ніш обраховано у відповідності до робіт

[28, 29]. Статистичну обробку та аналіз даних проводили за допомогою MS Excel, Orange 3.37.0.

### Результати та їх обговорення

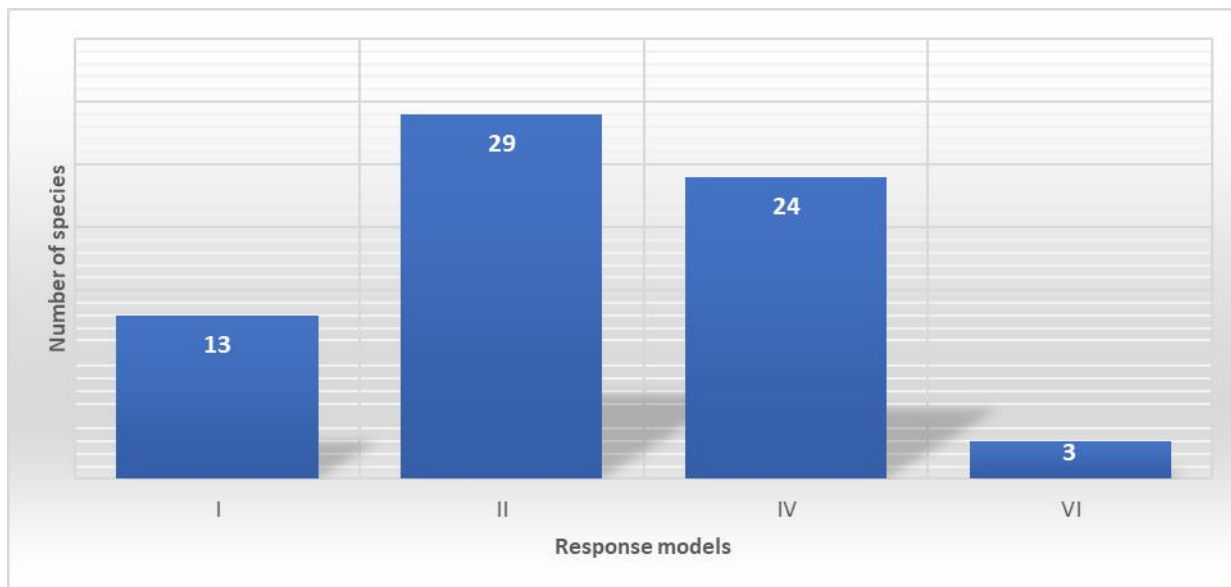
Аналіз ієрархічної логістичної регресії за HOFJO підходом дозволив виявити, що переважаючими моделями відгуку досліджених нами організмів макрозообентосу до фактору солоності є II та IV. Не дивлячись на високу представленість видів з IV моделлю (29 видів), яка представляє собою унімодальну симетричну модель і є канонічною формою відгуку організмів до фактору середовища, вона поступається в кількості видів з II моделлю (24 види), яка є монотонною сигмоїдою з зростанням в одну з сторін градієнту. В нашому випадку з усіх представників II моделі 26 видів (96.5%) мають вершину кривої в лівій частині графіку (тобто оптимум знаходиться при відносно менших значеннях солоності), а лише один вид (*Chironomus salinarius*) – навпаки оптимум має в правій частині графіку (при відносно високих значеннях солоності – 83‰) (рис. 13.1: А).

Значно меншою кількістю представлені організми без чіткого відгуку вздовж градієнту солоності (I модель – 13 видів). Кількість видів з відгуком VI моделі (симетрична бімодальна крива) є найменшою – 3 види (*Hediste diversicolor*, *Idotea baltica basteri*, *Pseudopaludinella pontieuxini*) (рис. 13.1: А).

Відсутність III, V та VII моделей серед досліджених видів, вказує на наявність досить специфічних умов для існування організмів в Молочному лимані, які відповідають лише тим чотирьом моделям відгуку. Отримані нами результати оптимальних HOFJO моделей узгоджуються з такими для видів ціанобактерій з солоних екотопів Північно-Західного Приазов'я (рис. 13.2). Як і в нашому випадку виявлено переважання організмів з II та IV моделями відгуку до фактору солоності, при цьому I модель за кількістю видів дещо поступається, III, VI та VII моделі представлені дуже малочисельно, а видів з V моделлю зовсім не виявлено [30].

Аналіз оптимумів існування видів макрозообентосу Молочного лиману в градієнті солоності демонструє, що більшість видів з II моделлю відгуку

мають оптимуми в межах 17‰, а виключенням є *Chironomus salinarius* – 83,0‰. Оптимуми для видів з IV моделлю відгуку сконцентровані в діапазоні 22,5-59,2 ‰.



**Рис. 13.2. Розподіл найкращих HOFJO-моделей відгуку на вплив фактора солоності середовища серед макрзообентоса Молочного лиману (1997-2016 рр.)**

Враховуючи, що види з VI моделлю відгуку мають бімодальні криві, то вони мають два оптимуми в нижній та верхній межах екологічної ніші, при цьому для цих видів оптимуми варіювались в межах 17,0-82,9‰. Таким чином можна казати, що організми з II моделлю починають переважати при опрісненні водойми, види з IV та VI моделями мають розвиток в середній частині градієнту солоності. Одним з ймовірних пояснень бімодальних кривих в VI моделі є наявність міжвидової конкуренції. За нашими даними такі конкурентні відносини існують для видів з VI моделлю відгуку з більшістю видів II моделі при значеннях солоності <20‰, а також між *Chironomus salinarius* та *Idotea baltica basteri* при солоності >80‰. В середній частині градієнту солоності види з VI моделлю конкурують з видами з IV моделлю. Оптимуми існування видів з II та IV моделями відгуку не перетинаються, тому ймовірність конкуренції між ними є слабкою.

З метою пошуку видів-індикаторів солоності нами проаналізовано ширину центральної та зовнішньої ніш виявлених представників макрозообентосу Молочного лиману у відповідності до оптимальних HOFJO-моделей (рис. 13.3).

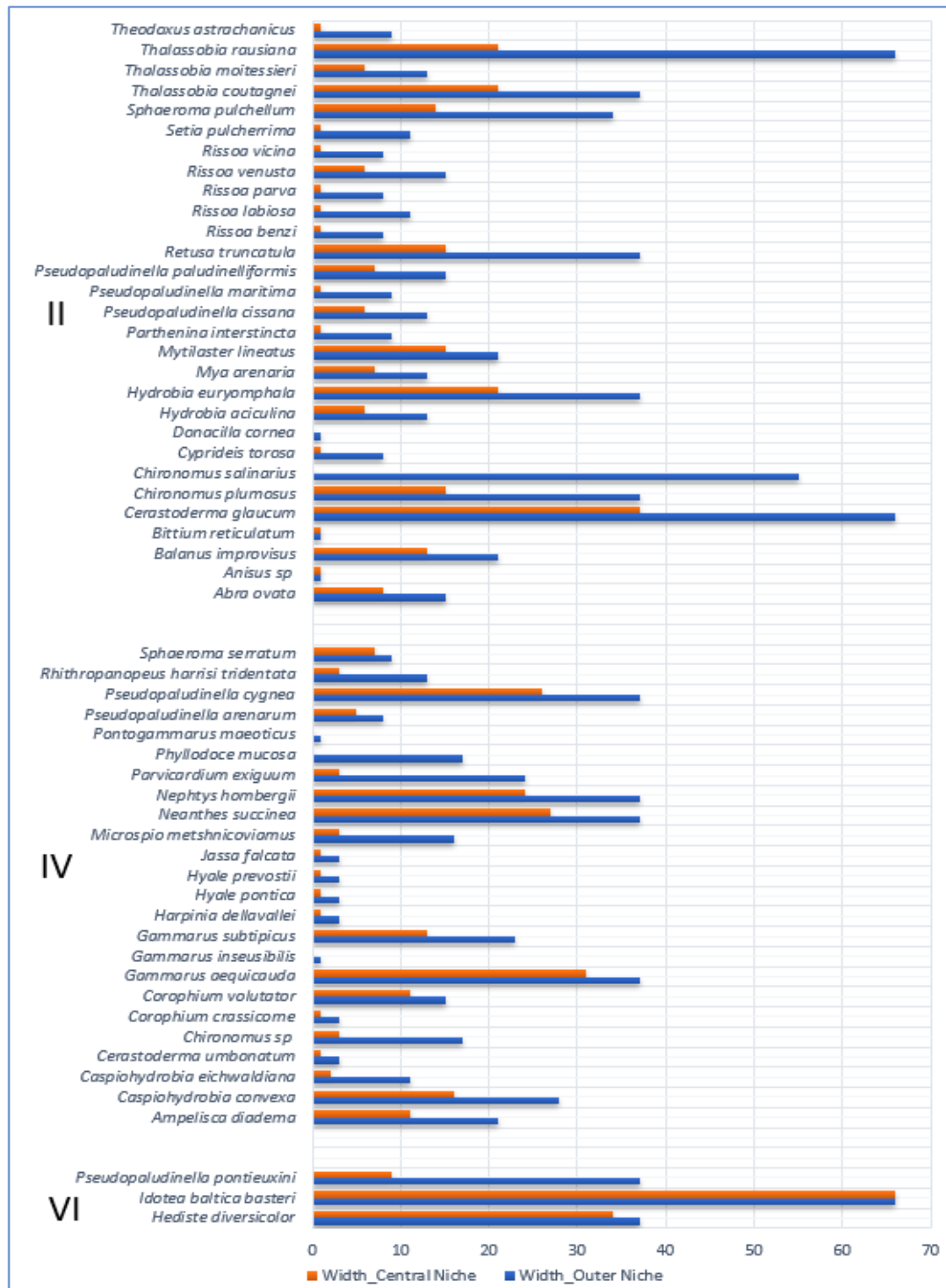
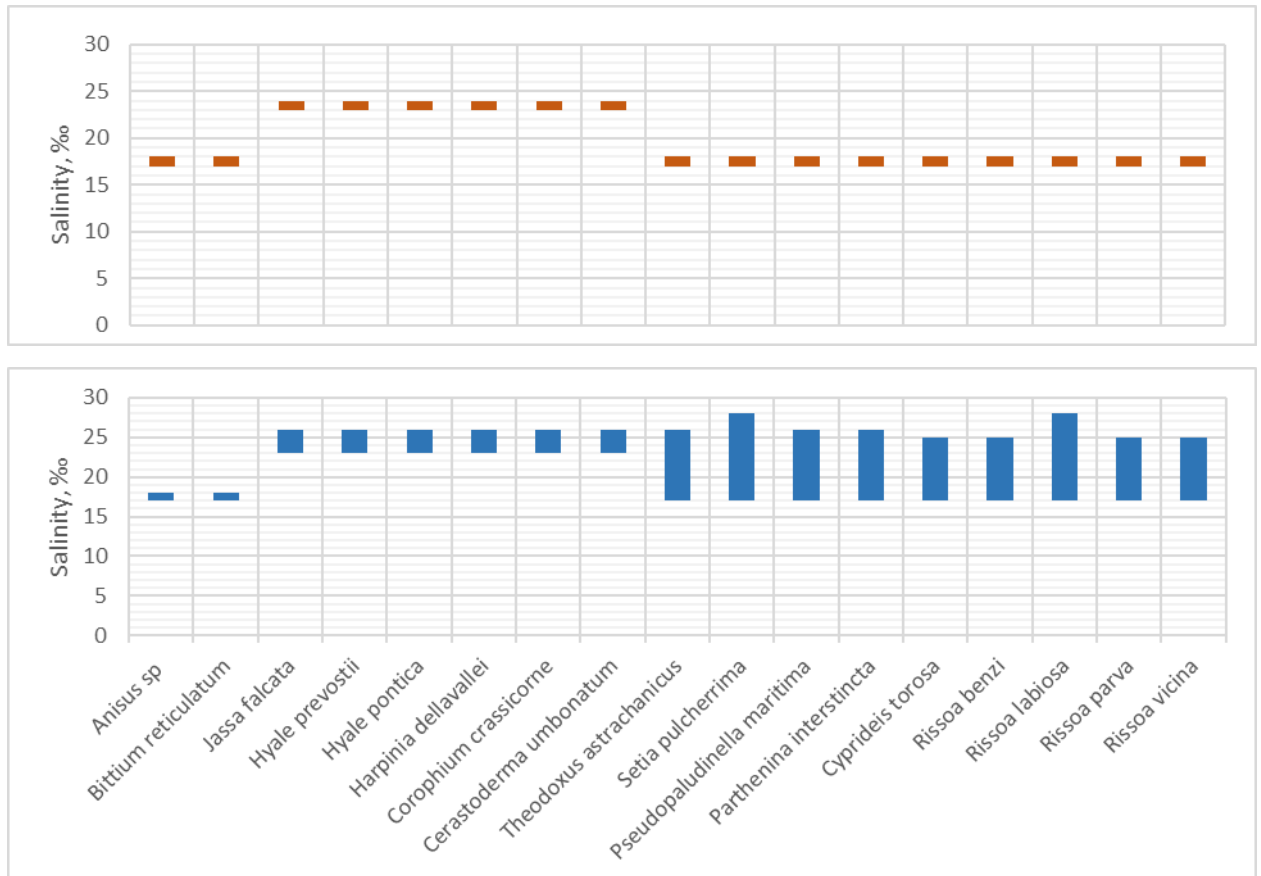


Рис. 13.3. Ширини екологічних ніш для виявлених видів макрозообентосу Молочного лиману в період 1997-2016 рр. у відповідності до підібраних HOFJO-моделей

Встановлено що ширина ніш у різних видів є досить різномірною. Для I моделі відгуку залежність від градієнту солоності не виявляється, що унеможлиблює аналіз ширини ніші та оптимуму для таких видів (рис. 13.4).



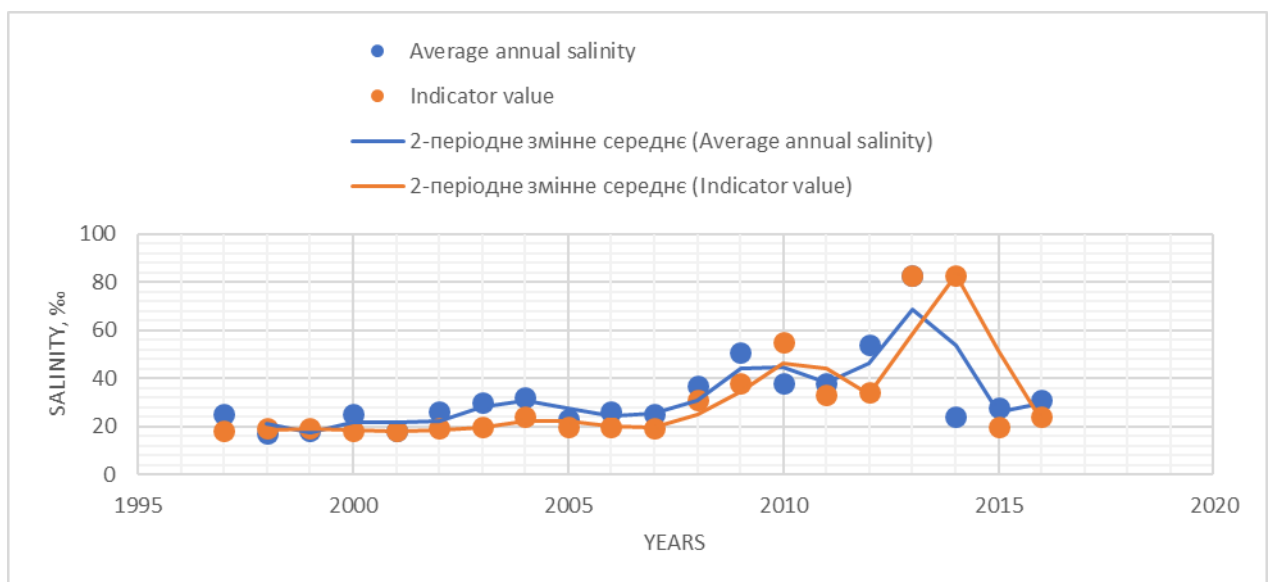
**Рис. 13.4. Діапазони центральних (вгорі) та зовнішніх (внизу) ніш деяких виявлених видів макрозообентосу, які потенційно можуть бути використані як біоіндикатори солоності**

У видів з моделями II і IV виявлено, що лише деякі представники мають відносно вузький діапазон ніш, а відповідно, які можуть бути точними індикаторами солоності. Так найбільш надійними потенційними індикаторами за зовнішньою нішою можуть бути *Bitium reticulatum*, *Anisus sp.*, *Jassa falcata*, *Hyale prevostii*, *Hyale pontica*, *Harpinia dellavallei*, *Corophium crassicorne*, *Cerastoderma umbonatum*. Ці ж види за шириною своїх центральних ніш є ще більш індикативними, а до їх переліку за діапазоном

центральных ніш ще додаються *Theodoxus astrachanicus*, *Setia pulcherima*, *Pseudopaludinella maritima*, *Parthenina interstincta*, *Cyprideis torosa*, *Rissoa labiosa*, *R. parva*, *R. vicina*. Види з відгуком VI моделі не розглядаються нами як надійні індикатори (рис. 13.4).

В випадку з нішами відмічається подібна ситуація до індикативної чутливості оптимумів – види з найвужчими нішами зосереджені лише в діапазоні 17-27‰, що також унеможлиблює індикацію значно ширшого діапазону солоності, яка відмічалась в Молочному лимані.

Результати аналізу за методом ідеального індикатора свідчать про те, що середньорічні значення солоності майже співпадають з індикативними, що вказує на дієвість методу ідеального індикатора при роботі з макрозообентосом в градієнті фактору солоності. В середньому за період дослідження фактичні значення були вищі, чим індикаторні на 1.7‰. Виключенням є ті випадки, коли значення індикатору переважає фактичну солоність, що відмічається в 1998, 1999, 2010 та 2014 роках (рис. 13.5).



**Рис. 13.5. Порівняльна діаграма середньої річної солоності Молочного лиману та індикаторних значень (за методом ідеального індикатора) за 1997-2016.**

Ця ж тенденція наочно спостерігається при аналізі ліній регресії (змінне середнє значення для двох періодів) – виявляється майже ідентичне

слідування лінії індикатору за значеннями фактичної солоності з затримкою в один рік. Це пояснюється поступовістю зміни біот, яка відповідно слідує градієнту солоності – при різкому зниженні середньорічної солоності в складі біоти ще щонайменше один рік залишаються види, які толерантні до засолення. Приблизно за рік в біоті продовжують відбуватися зміни – з’являються та розвиваються види з відносно нижчими оптимумами до фактору солоності.

### **Висновки**

1. Розподіл оптимальних HOFJO-моделей відгуку виявлених в Молочному лимані видів до градієнту солоності вказує на те, що видів, які здатні існувати за умов міжвидової конкуренції в біоті є незначна кількість (видів VI моделі лише 3 – 4,3% від загальної кількості виявлених). Для більшості видів встановлена чутливість до солоності (видів з I моделлю відгуку лише 13–18.8% від загальної кількості виявлених).

2. Аналіз оптимумів виявлених в Молочному лимані видів показав значні пробіли в діапазоні солоності, які не індикувались жодним видом. Пошук надійних індикаторів (з найвужчими нішами) вказав на 17 видів, які в своїй сукупності індикували досить незначний діапазон солоності (17-27‰).

3. Використання методу ідеального індикатора за граничними значеннями зовнішньої ніші видів макрзообентосу в біоіндикації водойм за фактором солоності є досить швидким та надійним.

4. Бажано здійснювати біоіндикаційний аналіз водойми в динаміці з охопленням щонайменше в 2 роки, для виявлення поточних тенденцій зміни певного досліджуваного фактора в водоймі за його градієнтом. Отримані дані оптимумів та граничних значень ніш для виявлених нами видів в Молочному лимані можуть бути в подальшому використані при розробці комплексної біоіндикаційної системи для різних типів водойм.

### **Список використаних джерел**

1. Бурксер Є. 1928. Солоні озера та лимани України. Київ. – Всеукраїнська Академія Наук: 1–348.
2. Бурксер Е.С., Позднякова Т.Д. 1946. Гідрохімічні дослідження Молочного лиману // Сб. работ компл. эксп. АН УССР по исслед. Молочного лимана. – Киев-Москва,
3. Алмазов А.М. 1960. «Коротка гідрохімічна характеристика Молочного лиману,» Біологічне обґрунтування розвитку кефального господарства східного Сивашу і Молочного лиману. 118-122,
4. Алексеев Н.А., Турбина Л.Н. 1965. Солевой режим Молочного лимана и возможные пути его изменения,» в Изв. Мелитоп. отд. Геогр. об-ва УССР и Запорожской обл. отд. об-ва охраны природы УССР, Днепропетровск, Промінь: 199-125.
5. Demchenko V.O., Vinokurova S.V., Chernichko I.I., Vorovka V.P. 2015 Environmental Science & Policy enhancing environmental management and policy-making in the Black Sea catchment through improved data sharing. 46 37–47 ISSN 1462-9011 <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.08.015>
6. Антоновський О.Г., Дегтяренко О.В. 2009. Порівняльна характеристика молюсків прісних та солоних водойм Північного Приазов'я. Актуальні питання біології, екології та хімії 1 (2): 33-45
7. Degtyarenko, E.V. and Anistratenko, V.V. 2013 (2011), Molluscs in continental waters of the North-West Azov Sea Coast: a faunistic review with notes on distribution and ecology, Zbirnik Prats' Zoologichnogo muzeyu NNPM NAN Ukraini, no. 42: 13–57.
8. Воробьев В.П. 1949. Бентос Азовского моря // Тр. Аз.-Черн. научн.-иссл. ин-та морск. рыбн. хоз. и океаногр.– Симферополь: Крымиздат, 13: 1– 193.
9. Kostyushyn V., Andryuschenko Yu., Goradze I., Abuladze A., Mamuchadze J., Erciyas K. 2011. Wintering Waterbird Census in the Azov– Black Sea Coastal Wetlands of Ukraine, Georgia and Turkey.– Wetlands International Black Sea programme: 1– 130.
10. Yusuf Z. 2020. Benthic macroinvertebrates diversity as bioindicators of water quality of Nasarawa Reservoir Katsina State Nigeria. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences. 12. 449-456. 10.4314/bajopas.v12i1.68S. Perera, Chandarasekara. (2022). Macrobenthic diversity and its bioindicator potential in urban reservoirs: A Sri Lanka case study. Lakes & Reservoirs: Research & Management. 27. 10.1111/lre.12416.
11. Serafin A., Aguilar A., Castrejón U., Schüth C., Luna B. 2022. Bioindicators and biomonitoring: Review of methodologies applied in water bodies and use during the Covid-19 pandemic. Acta Universitaria. 32. 10.15174/au.2022.3388.
12. Huisman J., Olf H., Fresco L. 1993. A hierarchical set of models for species response analysis. J Veg Sci. 4(1):37–46. <https://doi.org/10.2307/3235732>
13. Jansen F, Oksanen J. 2013. How to model species responses along ecological gradients±Huisman±Olf±Fresco models revisited. J Veg Sci. 24(6):1108±17. <https://doi.org/10.1111/jvs.12050>
14. Michaelis, J. & Diekmann, M. 2017. Biased niches – Species response curves and niche attributes from Huisman-Olf-Fresco models change with differing species prevalence and frequency. PLOS ONE. 12. e0183152. 10.1371/journal.pone.0183152
15. Holmes, N., Langdon, P., Caseldine, C., Brooks, S. & Birks, H. 2011. Merging chironomid training sets: implications for palaeoclimate reconstructions. Quaternary Science Reviews 30: 2793-2804.
16. Engels, S., Self, A., Luoto, T., Brooks, S. & Helmens, K. 2014. A comparison of three Eurasian chironomid–climate calibration datasets on a W–E continentality gradient and the implications for quantitative temperature reconstructions. Journal of Paleolimnology 51: 529-547.
17. Fortin, M.-C., Medeiros, A., Gajewski, K., Barley, E., Larocque-Tobler, I., Porinchu, D. & Wilson, S. 2015. Chironomid-environment relations in northern North America. Journal of Paleolimnology 54: 223-237.

18. Bojková, J., Komprdová, K., Soldán, T. & Zahrádková, S. 2012. Species loss of stoneflies (Plecoptera) in the Czech Republic during the 20th century. *Freshwater Biology* 57: 2550-2567.
19. Didukh Y.P. 2011. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv Phytosociocentre: 1–176.
20. Zhukov O., Kunah O., Dubinina Y., Zhukova Y., Ganzha D. 2019. The effect of soil on spatial variation of the herbaceous layer modulated by overstorey in an Eastern European poplar-willow forest. *Ekol Bratislava* 38:253–272
21. Hellegers M., Ozinga W.A., Hinsberg A., Huijbregts M.A.J., Hennekens S.M., Schaminée J., Dengler J., Schipper A.M. 2020. Evaluating the ecological realism of plant species distribution models with ecological indicator values. *Ecography (Cop)* 43: 161–170
22. Bartelheimer M., Poschlod P. 2016. Functional characterizations of Ellenberg indicator values - a review on ecophysiological determinants. *Funct Ecol* 30: 506–516
23. Barinova, S. 2017. Essential and Practical Bioindication Methods and Systems for the Water Quality Assessment. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*. 2. 1-11. 10.19080/IJESNR.2017.02.555588.
24. Ruiz-Picos R. & Sedeño D., López-López E. 2017. Calibrating and Validating the Biomonitoring Working Party (BMWP) Index for the Bioassessment of Water Quality in Neotropical Streams. 10.5772/66221.
25. Bren O. G., Podorozhny S. M., Bren O. A., Solonenko A. M. 2024. Distribution of algae according to habitat preferences in saline coastal reservoirs of Pryazov National Natural Park (Ukraine). *International Journal on Algae*. 26 (2). 107-114. **DOI:** 10.1615/InterJAlgae.v26.i2.10
26. Buzuk G.N. 2017. Phytoindication with ecological scales and regression analysis: environmental index. *Bull Pharm* 2: 31–37.
27. Developmental Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
28. Burnham K.P., Anderson D.R. 2002. Model selection and multi-model inference: a practical information-theoretic approach. Springer, Berlin
29. Heegaard E. 2002. The outer border and central border for species - Environmental relationships estimated by non-parametric generalised additive models. *Ecol Modell* 157:131–139
30. Arabadzhy-Tipenko, L.I. 2021. Ecological features of Cyanoprokaryota of the north-western Priazov'ye. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences on a specialty 03.00.16 - ecology. – Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol.
31. Heikkinen J., Mäkipää R. 2010. Testing hypotheses on shape and distribution of ecological response curves. *Ecol Modell* 221: 388–399.

## РОЗДІЛ 14

### ГРУПУВАННЯ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВ ЗА РОЗМІРОМ БАНКУ ЗЕМЛІ

#### Вступ

Відповідно пункту 3 статті 55 Господарського кодексу України [1], всі підприємства класифікуються на 4 типи, а саме: великі, середні, малі, та мікропідприємства. Поділ на типи заснований на середній кількості працівників та доході за рік. Саме ця класифікація використовується для статистичної звітності України [8]. Однак, сільськогосподарські підприємства, згідно [8], діляться на дві групи: 1) великі, середні; 2) малі. В першу групу входять ті підприємства, для яких задовольняється хоча б одна з умов. Граничним значенням площі є 200 га. Незважаючи на таку максимально спрощену та досить суперечливу класифікацію (незрозуміло, є підприємство великим чи середнім, якщо площа угідь перевищує 200 га), групування сільгосппідприємств за розмірами зібраної площі основних сільськогосподарських культур в [2] виконано не по двом групам, а по семи, так як це представлено в табл. 14.1.

*Таблиця 4.1*

#### Схема групування сільгосппідприємств за розміром площі [2]

Група	Розмір площі, використаної підприємством (га)	Інтервал (га)
1	До 100,00	100
2	100,01 – 200,00	99,99 ≈ 100
3	200,01 – 500,00	299,99
4	500,01 – 1000,00	499,99
5	1000,01 – 2000,00	999,99
6	2000,01 – 3000,00	1000
7	більше 3000,00	547000

Значення інтервалу для кожної групи табл. 1 обчислюється по граничним значенням розміру площі в групі, а саме:

$$I = x_{\max} - x_{\min} \quad (1)$$

Так як в останній групі немає величини  $x_{\max}$  інтервал для групи з розміром площі, більшої ніж 3000 га обчислений з урахуванням того факту, що згідно [4], максимальний розмір площі землі, яка є у використанні українського сільгосп підприємства «АГРОПРОСПЕРІС» з найбільшим банком Землі, дорівнює 550 тис. га.

В наукових публікаціях немає єдиного підходу до групування сільгосп підприємств згідно розмірів угідь. Зокрема, Л. Ю. Мельник в [6], пропонує розділити підприємства на 4 групи: 1) дрібні й малі — до 100 га; 2) середні 100,1—500 га; 3) великі 500,1— 3000 га; 4) особливо великі — більше 3000 га. В той же самий час, для аналізу розподілу фермерських господарств України за розміром сільгоспугідь на кінець 2006 і 2011 він використовує більш детальне групування в 10 груп, показане в табл. 14.2.

Таблиця 14.2

### Групування фермерських господарств за розміром площі [6]

Група	Розмір площі, використаної підприємством (га)	Інтервал (га)
1	0*	0
2	до 5,00	5
3	5,1 – 10	4,9
4	10.1 - 20	9,9
5	10,1 – 50	40
6	50,1 - 100	49,9
7	100,1 – 500	399,9
8	500,1 – 1000,0	499,9
9	1000,1 – 3000,0	1999,9
10	Більше 3000,0	547000

Метою дослідження є розробка класифікації сільгосп підприємств, яка ґрунтується на властивостях розподілу підприємств в залежності від розміру банку землі. Для досягнення цієї мети використані відкриті бази даних сільгосп підприємств, з яких обрані дані по Дніпропетровській області.

### Матеріали та методи досліджень

На рис. 14.14.1 представлений графік зміни банку Землі сільгосп підприємств, розташованих у Дніпропетровській області, інформація по яких обрана з баз даних [4, 5, 10]. Обрані тільки ті підприємства, які займаються сільськогосподарським виробництвом. Підприємства, які займаються виключно переробкою сільгосп продукції, та різноманітними послугами, в обробку не включалися. Нумерацію і сортування підприємств виконано за величиною банку землі, починаючи з першого підприємства, банк землі якого дорівнює 0, та закінчуючи найбільшим підприємством в Дніпропетровській області з банком землі, рівним 85 тис. га (ТОВ «АГРОЦЕНТР-УКРАЇНА») [4].



**Рис. 14.1. Динаміка площі землі сільгосп підприємств Дніпропетровської області**

Якщо позначити величину банку землі через  $y$ , то експоненційність його зміни можна описати за допомогою рівняння:

$$y = a \cdot 10^{b \cdot x} \quad (2)$$

де  $x$  - змінна, що дозволяє визначити номер підприємства, в списку підприємств, які використані для формування графіку рис. 1, та якому відповідає банк землі розміром  $y$ ;  $a, b$  - деякі постійні, що дозволяють

максимально наблизити функцію  $y$  до чисельних значень банку землі кожного підприємства зі списку. Логарифмуючи функцію  $y$ , отримаємо:

$$z = \log_{10} y = \log_{10} a + b \cdot x = A + b \cdot x, \quad (3)$$

де

$$A = \log_{10} a. \quad (4)$$

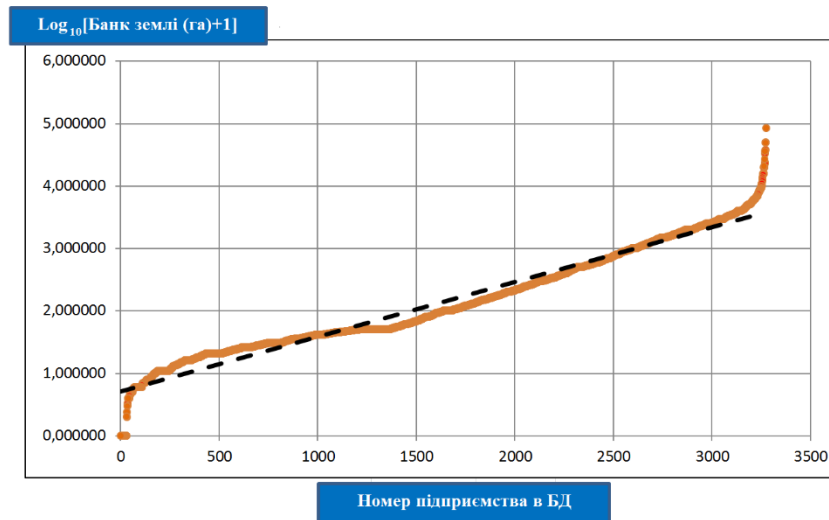
Для перевірки експоненційності зростання банку землі сільгоспідприємств був побудований графік логарифму зміни банку землі. Так як є невелика кількість підприємств, які вказали в  $[5,10]$  значення банку землі, що дорівнює нулю і так як логарифм нуля, дорівнює мінус нескінченності, до величини банку землі була додана одиниця, а саме:

$$y' = y + 1. \quad (5)$$

Логарифмування рівняння (5) дає:

$$z = \log_{10}(y') = \log_{10}(y + 1). \quad (6)$$

Графік величини  $z$  показаний на рис. 2. Там же уривчастою чорною лінією показана величина лінійного тренда, побудованого для  $z$ .



**Рис. 14.2. Динаміка логарифму банку землі в сільгоспідприємствах.**

Згідно рис. 14.2, величина  $z$  практично по всій довжині графіка збігається з відрізком прямої, побудованої в якості лінійного тренда. Це свідчить про те, що функція  $z$  практично всюди лінійна. Тільки на початку та в кінці графіку функція  $z$  відрізняється від лінійного тренду, що може свідчити про те, що

як на початку, так і в кінці бази даних кількість підприємств не є достатньою. Лінійність величини  $z$  означає, що функція  $y'$ , а значить і  $y$  змінюються експоненційно.

Для формування груп сільськогосподарських підприємств необхідно попередньо знайти величини  $a, b$  в формулі (2), які можна визначити за допомогою двох різних методів:

- методом найменших квадратів;
- на основі нормативних документів з урахуванням простоти застосування.

Перший метод дозволяє максимально близько прив'язати шкалу до реальних даних банку землі підприємств. Для даних, представлених у [5,10], ці величини виявилися рівними:

$$A = \log_{10} a = 0,263679, \quad a = 1,835180 \approx 2 \text{ (га)}, \quad b = 0,001126 \approx 0,001 \quad (7)$$

Другий метод дозволяє обрати такі постійні  $a, b$  щоб граничні значення інтервалів були найпростішими та врахувати класифікацію господарств, які використовуються в нормативних документах.

Зокрема, згідно ст. 281.2.1 [1], від сплати податку на земельні ділянки звільняються фізичні особи, у власності яких є ділянки, розмір яких не більше 2 га. Згідно ст. 291.4 [1], спрощена система оподаткування застосовується до сільськогосподарських товаровиробників у власності або у користуванні яких є ділянки розміром не меншим 0,5 га та не більшим 20 га. Як вказується у ст. 291.5.3. [1], не можуть бути платниками єдиного податку фізичні особи - підприємці, які надають в оренду земельні ділянки, загальна площа яких перевищує 0,2 гектара.

Таким чином, більша частина граничних значень площ земельних ділянок, які використовуються для встановлення різних норм оподаткування [1], кратні 2 (га). Саме тому доцільно обрати величину  $a$ , рівну 2. Враховуючи той факт, що, згідно даних (7), величина  $a$  в округлому виді отримана з методу найменших квадратів також дорівнює 2, саме це значення є найбільш доцільним.

Найбільш простою величиною  $b$  є величина кратна 10, саме така як показана в (7).

У зв'язку з вищезазначеним, в основі групування сільгоспідприємств пропонуються такі формули:

$$k_0 = 0, \quad k_{n+1} = a \cdot 10^n \quad (n = 0, 1, \dots). \quad (8)$$

У цих формулах  $k_n$  – межі інтервалів групування.

Експоненційна шкала групування, побудована за допомогою формул (8), представлена в табл. 14.3.

*Таблиця 14.3*

**Експоненційна схема групування підприємств за розміром банку землі**

№ типу	Тип підприємства	Площа землі (га)	Динаміка банку землі (га)
1	Ексклюзивне	$0 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^0 = 2$	2
2	Дуже мале	$2 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^1 = 20$	18
3	Мале	$20 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^2 = 200$	180
4	Середнє	$200 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^3 = 2000$	1800
5	Велике	$2000 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^4 = 20000$	18000
6	Дуже велике	$20000 \leq \text{БЗ} < 2 \cdot 10^5 = 200000$	180000

Перша група підприємств також як і в групуванні, запропонованому Л.Ю. Мельником [6], містить підприємства, які або не мають банку землі, або його розмір менший 2 га. Такі підприємства Л.Ю. Мельник назвав дрібними та малими. Однак ці підприємства не можна назвати малими, вони підтверджують судження Л.Ю. Мельника про те, що не завжди кількість землі у розпорядженні підприємства є мірилом його успішності. Саме тому ці підприємства можна назвати особливими або ексклюзивними. Вони знайшли свою особливу нішу в економіці країни і ведуть успішний бізнес. Прикладом такого підприємства є фермерське господарство «Здравлик», яке займається вирощуванням середземноморських равликів, продажем м'яса цих тварин, та ікри, яка є найдорожчим продуктом харчування в світі [5].

**Результати та обговорення**

За допомогою запропонованої класифікації був виконаний розподіл кількості сільгоспідприємств по типах в залежності від площі банку землі у районах Дніпропетровської області. Цей розподіл представлений в табл. 14.4, та наочно показаний за допомогою картодіаграми на рис. 14.3.

Таблиця 14.4

**Розподіл підприємств за площею землі у Дніпропетровській області [5, 10]**

Район	Кількість підприємств а типом						Разом по району
	ексклюзивні	дуже малі	малі	середні	великі	дуже великі	
Дніпровський	9	77	225	160	66	5	542
Кам'янський	3	80	272	150	48	0	553
Криворізький	4	123	204	176	52	0	559
Нікопольський	4	42	79	85	51	0	261
Новомосковський	4	66	271	94	31	4	470
Павлоградський	4	24	103	74	41	1	247
Синельниківський	6	69	301	186	76	3	641
Разом	34	481	1455	925	365	13	3273

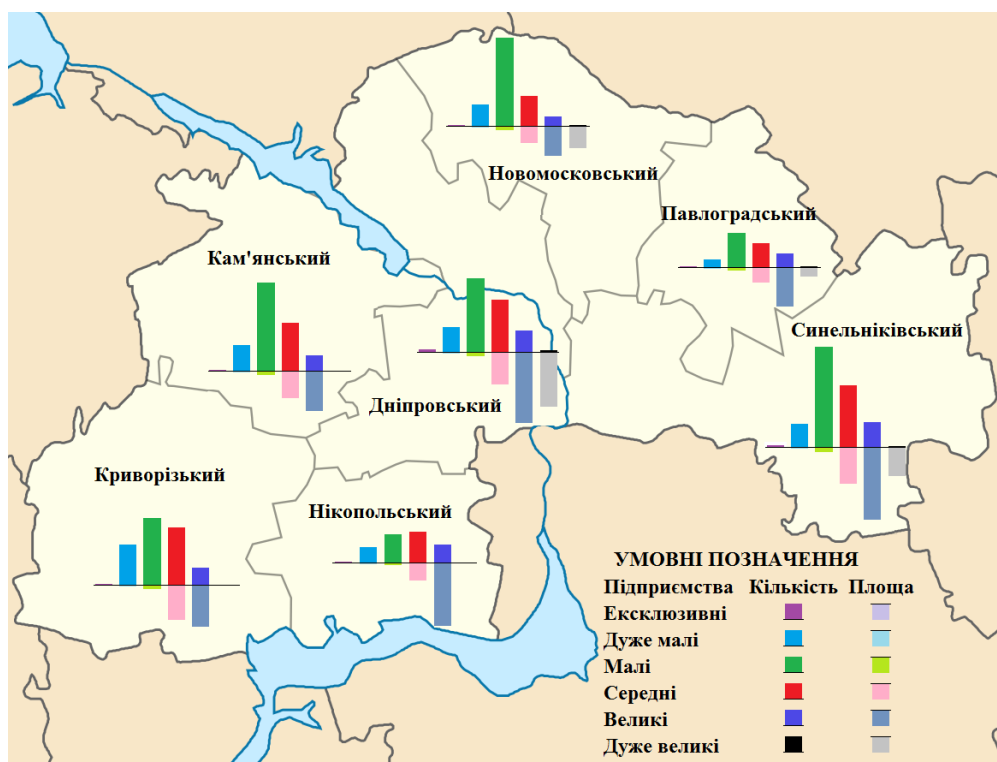


Рис. 14.3. Картодіаграми кількості сільгоспідприємств (верхня діаграма) та суми їх площ (нижня діаграма), сформовані експоненціальним групуванням в залежності від банку землі, в районах Дніпропетровської області

На рис. 14.3 представлена подвійна картодіаграма, верхня частина якої показує розподіл кількості підприємств по типах експоненціального групування, нижня – суми площ цих підприємств всередині кожного типу.

Дані табл. 14.3, 14.4 та рис.14.3 дозволяють зробити висновок, що не зважаючи на те, що кількість середніх та малих підприємств в цілому більша ніж кількість великих, загальна площа банку землі останніх набагато більша, ніж площа банку землі середніх та малих підприємств, що свідчить про явище укрупнення підприємств, та поступове витіснення малих та середніх підприємств великими та дуже великими господарствами.

Таблиця 14.5

**Розподіл площ сільгоспідприємств за типами в Дніпропетровській області [5, 10]**

Район	Площа банків земель підприємств за типом (га)						Разом по району
	ексклюзивні	дуже малі	малі	середні	великі	дуже великі	
Дніпровський	2,8	1011,8	13957,9	133757,9	299525,9	230260,0	678516,3
Кам'янський	1,3	941,3	17885,5	112472,1	167139,2	0,0	298439,3
Криворізький	2,3	1671,8	15640,8	146147,4	174696,1	0,0	338158,4
Нікопольський	0,4	425,1	5511,0	70914,2	260078,1	0,0	336928,7
Новомосковський	0,4	797,3	16570,5	68606,6	120308,4	89792,0	296075,2
Павлоградський	0,4	236,7	7515,0	60690,4	165172,4	38008,0	271622,9
Синельниківський	2,8	881,7	20257,3	154133,6	305995,5	120127,0	601397,9
Разом	10,4	5965,7	97337,9	746722,3	1492915,5	478187,0	2821138,7

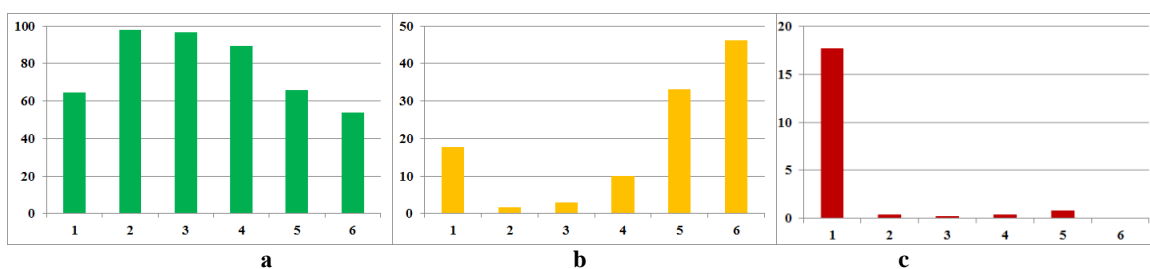
Для подальшого аналізу різноманітних характеристик підприємств в статті використані не абсолютні, а відносні значення, обчислені за допомогою формули:

$$X_i = \frac{x_i}{\sum x_i} \cdot 100\% , \quad (9)$$

де  $x_i$  - кількість підприємств в  $i$  – той групі, які мають обрану характеристику;  $\sum x_i$  - загальна кількість підприємств в групі;  $X_i$  - процентне співвідношення кількості підприємств, які мають обрану характеристику, по відношенню до загальної кількості підприємств в групі.

Як було зазначено вище, для аналізу були обрані тільки ті підприємства, які займаються сільськогосподарським виробництвом. Аналізувалися такі

види виробництва: рослинництво та тваринництво. На рис. 14.4 представлені гістограми розподілів підприємств по групам запропонованої класифікації, які займаються виключно рослинництвом (рис. 14.4 а), виключно тваринництвом (рис. 14.4 с), та такі, які займаються і рослинництвом і тваринництвом (рис. 14.4 в). Згідно даних, показаних на рис. 14.4, вирощуванням рослинної продукції займаються майже 100% малих та дуже малих підприємств (рис. 14.4 а), тобто таких, які мають у своєму розпорядженні від 2 до 200 га землі. Кількість підприємств, які займаються вирощуванням як рослинною так і тваринною продукцією, згідно рис. 14.4 б, збільшується зі збільшенням банку землі. Найбільша кількість таких підприємств (46%) згруповано в групі дуже великих підприємств, які мають в розпорядженні не менше як 20000 га землі. Винятком є група особливих підприємств (18%), в якій не має зв'язку між розміром банку землі і кількістю підприємств, які займаються вирощуванням одночасно і тваринною і рослинною продукцією. Аналогічна ситуація має місце і для групи підприємств, які займаються виключно вирощуванням тваринної продукції. Слід зазначити, що таких підприємств які займаються тільки тваринництвом не перевищує 1% від загальної кількості підприємств.



**Рис. 14.4. Гістограми розподілу сільгосп підприємств по типам експоненційного групування, які займаються: а) рослинництвом, б) рослинництвом та тваринництвом, в) тваринництвом**

Особливість цієї групи, - найбільша кількість згрупована серед особливих підприємств (18%). Також як і для змішаних підприємств демонструється

збільшення кількості зі збільшенням банку землі. Однак, серед дуже великих підприємств з банком землі більшим 20000 га, підприємства, які займаються

Згідно [3], в Україні налічується 88 різних форм правління. Кількість підприємств кожної форми правління, розташованих в Дніпропетровській області, представлені в табл. 14.6. Символом \*) в табл. 6 позначені форми правління, які ще існують, але чинним законодавством не передбачається створення та державна реєстрація нових підприємств з такими організаційно-правовими формами.

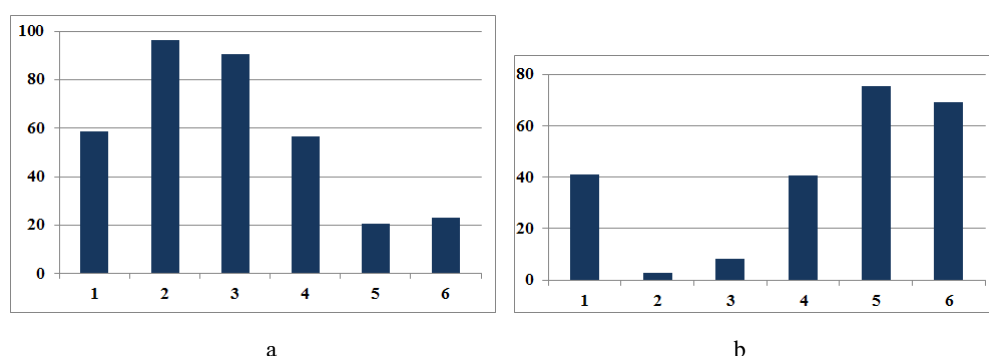
Як видно з даних табл. 14.6, найбільш розповсюдженою формою правління, 73%, є фермерське господарство. На другому місці по розповсюженості, 18%, є товариство з обмеженою відповідальністю, на третьому, 6% - приватне підприємство. Не зважаючи на різноманіття форм правління, більшість сільгоспідприємств Дніпропетровської області мають не державну форму власності. Державні та комунальні підприємства разом складають 1% від загальної кількості підприємств.

Таблиця 14.6

**Кількість сільгоспідприємств Дніпропетровської області  
кожної форми правління [5, 10]**

Форма правління	Код	Кількість підприємств	% від загальної кількості	Площа (га)
Фермерське господарство	110	2402	73,4	810949
Приватне підприємство	120	196	6,0	311802
Колективне підприємство*)	130	3	0,1	5035
Державне підприємство	140	25	0,8	38277
Комунальне підприємство	150	5	0,2	330
Дочірнє підприємство	160	9	0,2	39238
Індивідуальне підприємство*)	191	2	0,1	115
Приватне акц. товариство	230	9	0,2	67144
Відкрите акц. товариство*)	231	3	0,1	5945
ТОВ	240	596	18,2	1524536
Повне товариство	260	3	0,1	1387
Споживче товариство	331	1	0,0	453
Сільськогоспкооператив	340	17	0,5	15088
Підприємець-фізична особа	910	2	0,1	840
<i>Разом</i>		<i>3273</i>	<i>100</i>	<i>2821139</i>

Розподіл фермерських господарств та товариств з обмеженою відповідальністю по типах підприємств в залежності від розміру банку землі не є довільним. Аналіз розподілу показав, що зі зменшенням банку землі збільшується кількість фермерських господарств та зменшується кількість підприємств, формами правління яких є акціонерні товариства різних типів. Це наочно показано за допомогою діаграм рис. 14.5.



**Рис. 14.5.** Гістограми розподілу сільгоспідприємств за експоненційним групуванням, які мають форми правління: а) фермерське господарство, б) акціонерне товариство

Згідно цих діаграм, чим менша величина банку землі сільгоспідприємства, тим більша вірогідність, що його форма правління – фермерське господарство. Зокрема, серед великих підприємств з банком землі від 2000 до 20000 га, тільки 21% є фермерськими господарствами. Серед середніх підприємств з банком землі від 200 до 2000 га вже 57% є фермерськими господарствами. Серед малих підприємств з банком землі від 20 до 200 га частка фермерських господарств досягає 90%. В групі дуже малих, з банком землі від 2 до 20 га, фермерськими господарствами є 96%.

Повністю протилежна ситуація має місце для форм правління: акціонерні товариства. В групі великих підприємств представлена найбільша їх кількість, 75%. Зі зменшенням розміру банку землі, кількість підприємств з цими формами зменшується. Наприклад в групі середніх підприємств є 41% , в групі малих підприємств – 8%, в групі дуже малих підприємств – 3% підприємств з формою правління акціонерні товариства. Група ексклюзивних

підприємств демонструє свою особливість і в цьому випадку. Зокрема, фермерських господарств в цій групі налічується 59% на 37% менше, ніж в групі дуже малих підприємств, навпаки, акціонерних товариств налічується 41%, в 14 разів більше ніж в групі дуже малих підприємств.

## **Висновки**

Запропонована експоненційна схема групування сільгосппідприємств є регулярною, та логарифмічно рівномірною. Вона повністю відображає експонентне збільшення банку землі сільгосппідприємств. Її параметри обрані таким чином, щоб врахувати класифікацію господарств, яка використовується в Податковому кодексі України. Побудовані за допомогою експоненційного групування гістограми розподілу таких характеристик підприємств, як види виробництва та форми правління, дозволили зробити висновки, що вищеназвані характеристики залежать від розміру банку землі. В подальшому, за допомогою експоненційного групування планується виконати дослідження впливу банку землі на продуктивне використання земельних ресурсів.

## **Список використаних джерел**

1. Господарський кодекс України: прийнятий Верховною Радою України від 16.01.2003 № 436-IV. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 18, № 19-20, № 21-22, ст.144. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>.
2. Групування підприємств за розмірами зібраної площі основних сільськогосподарських культур. © Держстат України, 1998-2021. Дата останньої модифікації: 24.05.2021. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/grup\\_sg\\_pidpr/arch\\_grup\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/grup_sg_pidpr/arch_grup_u.htm).
3. ДК 002:2004. Державний класифікатор України. Класифікація організаційно – правових форм господарювання. [Чинний від 2004-06-01]. Видання офіційне. Київ, Держпоживстандарт України, 2004. 25 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/file/text/88/f153165n44.pdf>.
4. Земельний довідник України: 2020: інфографічний довідник. URL: <https://mailchi.mp/latifundistmedia/zemelyniy-dovidnyk-ukrainy-2020>.
5. Карта куркулів: Kurkul, онлайн асистент фермера. URL: <https://kurkul.com/karta-kurkuliv>. (дата звернення: 21.01.2022).
6. Мельник Л. Ю. Земельні угіддя фермерських господарств. *Агросвіт*, 2013. № 12. С. 2-7.

7. Податковий кодекс України: чинний, поточна редакція від **07.05.2022**. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.

8. Про затвердження Методологічних положень з організації державних статистичних спостережень зі статистики сільськогосподарських підприємств: Наказ Державного комітету статистики України від 09.11.2011 р. № 289. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0289832-11>.

9. Про фермерське господарство: Закон України від 19.05.2003 № 973-IV. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 45, ст.363. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/973-15#Text>. Справочник сельхоз производителей Украины: Всеукраїнському господарству. URL: <https://agrokarta.kolosok.info>.

## ДОДАТКИ

Додаток А

## Наукові роботи співробітників кафедри ЕТОНС за 2021-2025 рр.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
1	2	3	4	5	6
<b>2021 рік</b>					
1.	Волох А.М.	Гібридизація в роді <i>Cervus</i> .	Novitates Theriologicae, Pars 12: 112-126. <a href="http://doi.org/10.53452/nt1222">doi:http://doi.org/10.53452/nt1222</a> .	0,7	–
2.	Волох А. та інші.	Видове різноманіття кажанів в Українському Приазов'ї та особливості їхнього перебування за сезонами.	Theriologia Ukrainica. Вип. 21: 24–36. <a href="http://doi.org/10.15407/TU2104">http://doi.org/10.15407/TU2104</a>	0,6	Горлов П., Сіюхін В., Поліщук І.
3.	Волох А.М.	Визначення віку євразійського бобра ( <i>Castor fiber</i> L.)	Theriologia Ukrainica. Вип. 22: 25–44. <a href="http://doi.org/10.15407/TU2206">http://doi.org/10.15407/TU2206</a>	0,95	–
4.	Volokh A. e. a.	The State of the Fauna of Bats in the Ukrainian Azov Region in Modern Environmental Conditions.	Climate Change & Sustainable Development: New Challenges of the Century: Monograph. Mykolaiv: PMBSNU Rzeszow: RzUT: 468-478.	0,57	Gorlov P., Siokhin M., Polishchuk I.
5.	Volokh A.	European moose in the forest areas of	Beiträge zur Jagd & Wildforschung.	0,56	–

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		South Ukraine	Bd. 46: 209–217.		
6.	Skyba V., Ayubova E.	Environmental security - a key to sustainable economic and environmental development of Ukraine.	Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. ISSUE 3 Collective monograph. Nemoros s.r.o. Prague, 2021, 45-57.	0,75	Koshkalda I., Dombrovska O.,
7.	Skyba V.P.	Ecological risks in river basins: a comparative analysis of steppe and forest Ukrainian areas.	Ukrainian Journal of Ecology, 11 (1), 2021. 306-314. (WoS)	0,8	Kopylova O.M., Vozniuk N.M., Likho O.A. et all.
8.	Skyba V. P.	Development of agroecosystems under climate change in Western Polissya, Ukraine.	Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11(3), 2021. 256-261 (WoS)	1,0	Sobko Z., Vozniuk N., Likho O. et all.
9.	Скиба В.П.	Сільське господарство як один з головних чинників дестабілізації екологічної рівноваги річкових басейнів зони Степу	Вісник Національного ун-ту водного господарства та природокористування. Сер.: Сільгосп науки. Вип. 1(93) 2021 р.: 3-59.	0,9	Клименко М. О., Вознюк Н. М.
10.	Аюбова Е.М.	Dynamics of forest avifauna in the south-eastern part of Ukraine	Beiträge zur Jagd & Wildforschung. 2021. – Bd. 46. – GmbH. – 247-254.	0,3	-
11.	Аюбова Е.М., Ганчук М.М., Скиба В.П., Антоновський О.Г.	Аналіз комфорту освітнього середовища в контексті його психологічної безпеки у ТДАТУ за результатами соціопитувань магістрантів 2020 р.: 101-Екологія.	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Збірник наук.-метод. праць / ТДАТУ ім. Д. Моторного. Мелітополь: 2021. Вип. 24: 347-355.	0,4	
12	Ганчук М.М., Скиба В.П., Аюбова Е.М., Антоновський О.Г.	Аналіз результатів соціопитувань магістрантів 2021 р., що ідентифікують рівень їх ставлення до деяких аспектів впровадження студоцентрованого	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Збірник наук.-метод. праць / ТДАТУ ім. Д. Моторного. Мелітополь: 2021.	0,3	

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		навчання: 101-Екологія у ТДАТУ	Вип. 24: 302-307.		
13.	Ганчук М.М., Скиба В.П., Аюбова Е.М., Антоновський О.Г.	Аналіз результатів анкетних опитувань студентів бакалаврату 2021 р., що визначають деякі особливості реалізації студоцентрованого навчання за спеціальністю 101-Екологія	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Збірник наук.-метод. праць / ТДАТУ ім. Д. Моторного. Мелітополь: 2021. Вип. 24: 330-335.	0,3	
14.	Ганчук М.М., Скиба В.П., Аюбова Е.М., Антоновський О.Г.	Соціопитування здобувачів вищої освіти II (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 101-Екологія на предмет відповідності освітнього процесу принципам академ. свободи.	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Збірник наук.-метод. праць / ТДАТУ ім. Д. Моторного. Мелітополь: 2021. Вип. 24: 387-393.	0,4	
15.	Ганчук М.М., Скиба В.П., Аюбова Е.М., Антоновський О.Г.	Відповідність навчання здобувачів вищої освіти на ОПП «Екологія» принципам академічної свободи із врахуванням результатів анкетних опитувань студентів бакалаврату.	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Збірник наук.-метод. праць / ТДАТУ ім. Д. Моторного. Мелітополь: 2021. Вип. 24: 412-419.	0,4	
16.	Волох А. М., Ганчук М. М., Скиба В. П., Аюбова Е.М., Антоновський О. Г.	Методичні рекомендації для написання комплексної курсової роботи.	Мелітополь: ФОП «Белень В.В.», 2021.	2,3	
17.	Волох А. М., Ганчук М. М., Скиба В. П., Аюбова Е.М., Антоновський О. Г.	Методичні рекомендації щодо проходження виробничої практики.	Мелітополь: ФОП «Белень В.В.», 2021.	2,5	
18.	Волох А. М., Ганчук М. М., Скиба В. П.,	Методичні рекомендації щодо проходження	Мелітополь: ФОП «Белень В.В.», 2021.	2,4	

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
	Аюбова Е.М., Антоновський О. Г.	виробничої (науково-дослідної) практики.			
19.	Ганчук М.М.	Збалансованість територіальної організації агроландшафтів Східного Поділля: науково-методичні і практичні підходи	Агроекологічний журнал. Київ, 2021. №4. С. 12-19 DOI: <a href="https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252949">https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252949</a>	0,6	Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Шевченко І.А. та ін.
20.	Ганчук М.М.	Моніторинг динаміки берегової лінії Азовського моря за допомогою методів дистанційного зондування Землі.	Мат. XIII-ої наук.-прак. конф. «Меліорація та водовикористання. Профос-віта: стан та перспективи». ДНЗ «Якимівський проф. аграрний ліцей», Якимівка, 2021 р.: 97-100	0,2	Леженкін І.О., Коломієць С.М.
21.	Ганчук М.М.	Перспективи вирощування соняшнику в межах Східного Поділля.	VinSmartEco: Матер. II Міжнар. науково-практ. конфер. (Вінниця, 20-21 05. 2021 р.): 78–79.	0,1	Щербина В.В.
22.	Datsenko L.M., Hanchuk M.M.	The role of land management and cartographic works in the implementation of ecological certification of agricultural landscapes.	Inter. Conf. of Young Professionals Geoterrace-2021. Lviv, DOI: 10.3997/2214-4609.20215K3040 (Scopus)	0,3	Chebanov a Yi.V., Kolomiets S.M., Lezhenkin I.O.
23.	Hanchuk M., Datsenko L.	Classification of urban land coverage using satellite data and random forest classifier.	Inter.l Conf. of Young Professionals Geoterrace-2021. Lviv, <a href="https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K3005">https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K3005</a> (Scopus)	0,3	Palamar A., Malanchuk M.
<b>Всього:</b>		–	–	<b>17,23</b>	–
<b>2022 рік</b>					
1.	Волох А.М.	Філонов Костянтин Павлович — теріолог, созолог, засновник мелітопольської зоологічної школи.	Novitates Theriologicae: Теріологія в Україні. Ч. 1. Pars 14: 345–348.	0,3	Воловник С.
2.		Наконечний: Ігор	Novitates Theriologi-	0,3	–

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавто ри
	Волох А.М.	Наконечний — медичний теріолог, зоолог, еколог.	сае: Теріологія в Україні. Ч. 2. Pars 14: 115–118.		
3.	Волох А.М.	Визначення віку мисливських звірів: науково–методичний посібник.	Одеса: Олді+: 1 – 374.	37,0	–
4.	Volokh A. e. a.	Factor analysis of the Zaporizhia Wind Park impact on Bats based n the Index of their Activity and Dynamics of Species Diversit ( <b>Scopus</b> ).	3rd Inter. Conf. on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters. – Kryvyi Rih, Ukraine: May 24-27.	0,9	Siokhin M., Gorlov P., Polishchuk I., Gorlova L.
5.	Волох А. М.	Закордонні екологічні практики у периферійному вузі та їх значення для професійної підготовки.	Всеукр. конф. з проблем вищої освіти «Екологічно орієнтована вища освіта. Методологія та практика 8.10.2022». – Харків: 13–15.	0,30	–
6.	Волох А. М.	Методичні аспекти дослідження впливу російської окупації на угруповання диких копитних Азово–Сиваського НПП.	Всеукр. конф. з проблем вищої освіти «Екологічно орієнтована вища освіта. Методологія та практика 8.10.2022». – Харків: 15–18.	0,31	Апостолов В. І.
7.	Волох А. М.	Оцінювання шкоди, завданої російськими окупантами угрупованням диких ратичних на території Азово–Сиваського НПП.	Національ. форум «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» 24–25.11.2022. – Київ: 181–182.	0,15	–
8.	Скиба В.П.	Утилізація відпрацьованих миючих розчинів цеху ремонту спеціалізованої сільськогосподарськ	Проблеми надзвичайних ситуацій : міжнар. наук.-практ. конф. 19.05. 2022 р. Харків:	0,15	Чернишова Л.М., Мовчан С.І., Дереза О.О.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		ої техніки.	Національний університет цивільного захисту України: 239 – 240		
9.	Skyba V.	Utilization of Spent Detergent Solutions of the Specialized Agricultural Machinery Repair Shop.	In Key Engineering Materials. Vol. 925: 85-91. (Scopus)	0,5	Chernyshova L., Movchan S., Dereza O.
10.	Скиба В., Ганчук М.	Використання інтерактивних ГІС-мап при викладанні дисциплін екологічного спрямування.	Наук. запіски Бердянського державного пед. університету. Серія: Пед науки: Зб. наук. праць. Вип.2. 2022: 408-422.	0,9	Вознюк Н., Ліхон О.
11.	Скиба В. П., Ганчук М. М.,	Особливості та ризику лісорозведення і лісовідновлення у межах сухостепової підзони України (на прикладі Запорізької області).	Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2022. Вип. 4(100): 49-68.	0,9	Вознюк Н. М., Усаченко С. В.
12.	Аюбова Е.М.	Використання лісонасаджень Мелітополя для проведення студентських польових практик.	Всеукраїн. Конф. з проблем вищої освіти «Екол. орієнтована вища освіта. Методологія та практика-2022». 28.10. 2022 року. Харків, ХНАДУ: 8-10.	0,1	-
13.	Ганчук М.М.	Рекреаційний потенціал заповідних територій (на прикладі НПП «Кармелюкове Поділля»).	Збалансоване природокористування. Київ, 2022. №2. Ст. 63-72 DOI: 10.33730/2310-4678.2.2022.261251	0,7	Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Серебряков В.В. та ін.
14.	Ганчук М.М.	Оцінка рекреаційного потенціалу регіонального ландшафтної парку «Мурафа».	Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2022. Вип. 37: 123-136. DOI: <a href="https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-11">https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-11</a>	1	Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Серебряков В.В. та ін.
15.	Datsenko L., Hanchuk M.,	Pologivskiy kaolin deposit: geology,	Visnyk of Taras Shevchenko national	0,8	Malyuta S.,

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
	Chebanova Yu., Mazykina O.	mineral and chemical composition, technological properties.	university of Kyiv. Geology 2022. 2(97). P. 74-84 DOI: <a href="http://doi.org/10.17721/1728-2713.97.10">http://doi.org/10.17721/1728-2713.97.10</a> (WoS) (Scopus)		
16.	Ганчук М.М.	Порушення стану екологічної безпеки в результаті військових дій.	Екологічно сталий розвиток урбосистем: [Електронний ресурс]: матеріали всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022: 88-90	0,2	
17.	Волох А. М., Ганчук М. М.	Оптимізація викладання дисципліни «загальна екологія» у Таврійському державному агротехнологічному ун-ту імені Д. Моторного (Мелітополь).	Збірка мат. Всеукр. конф. з проблем вищої освіти «Еколог. орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023» Харків: ХНАДУ: 15-16.	0,1	
18.	Ганчук М. М	Аналіз теплових аномалій на території Запорізької області методами супутникового моніторингу.	Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VIII Міжнар. конгрес, Львів: К: ГО «МНГ», 2024: 56	0,05	Ганчук К.О., Шабанов Д.І
19.	Sai V.	Methods to determine the area of the land plot physical surface.	GeoTerrace-2022 : міжнародна науково-тех. конф. молодих вчених, 03–05.10.2022 р., Львів, (SciVerse SCOPUS).	0,04	Hubar Y., Vinar-chuk L., Bochkov S.
20.	Сай В.М.	Землеустрій: Практикум.	Львівська політехніка, 2022 – 185 с.	10,28	Хавар Ю.С.
21.	Сай В.М.	Кадастр природно-заповідного фонду України: Навч. посібник.	Львів, Вид-во СПД ФОП Марусич М.М. 2022 р.: 1–141.	7,83	Хавар Ю.С.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавто ри
22.	Sai V.	Useusing UAVS for the organization of forestry lands.	Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2022. – Вип. 96: 32–43.	0,67	Khavar Y., Hubar Y., Hulko O. et all.
23.	Sai V.	Analysis of the methods of determining the area of a spatial triangle.	GeoTerrace-2022 : міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених, 03–05.10.2022 р. Львів, (SciVerse SCOPUS).	0,04	Hubar Y., Vinar-chyk L., Sai O.
<b>Всього:</b>		–	–	<b>63,52</b>	–
<b>2023 рік</b>					
1.	Волох А.М.	Оптимізація викладання дисципліни «Загальна екологія» у Таврійському державному агротехнологічному університеті ім. Д. Моторного (Мелітополь).	Всеукраїнська конф. «Екологічно орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023» (27.X.2023). Харків: ХНАДУ: 15–17.	0,25	Ганчук М. М.
2.	Волох А. М.	Розселення вовка ( <i>Canis lupus</i> ) у степовій зоні України на зламі XX–XXI століть та динаміка його чисельності. (Scopus).	Theriologia Ukrainica, 25: (ISSN 2616-7379 • e-ISSN 2617-1120 DOI: 10.15407 /TU25 109-125.	1,1	–
3.	Волох А. М.	Розведення європейського зубра у Чернівецькій області.	Полювання та риболовля. № 2 (256): 6.	0,03	–
4.	Volokh A.	Age identification of the golden jackal ( <i>Canis aureus</i> ) and its life span in Ukraine.	Beiträge zur Jagd & Wildforschung. Bd. 47: 173–282.	0,56	–
5.	Волох А. М. та ін.	Нац. природний парк як необхідний інституційний механізм збереження, екологічного відновлення та раціонального природокористування Буджацьких степів.	Традиції заповідної справи, сучасні проблеми збереження та повоєнного відновлення територій природ.-заповід. фонду: Біосф. зап-к «Асканія-Нова» ім. Ф. Е.	0,52	Демченко В.О., Воронка В.П., Демченко Н.А. та ін.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
			Фальц-Фейна: 73-85.		
6.	Волох А. М.	Розвиток мисливського господарства України у ХХІ ст.	Полювання та риболовля. № 4 (258): 4.	0,30	–
7.	Скиба В.П., Ганчук М.М., Аюбова Е.М.	Досвід використання інтерактивних методів навчання при викладанні дисциплін екологічного спрямування.	Екол. орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023: Зб. матер. Всеукр. конф. з проблем вищої освіти 27.10.2023 року. ХНАДУ, Харків: 73-76	0,2	
8.	Ганчук М.М., Скиба В.П., Аюбова Е.М.	Використання засобів супутникового моніторингу в освітньому процесі.	Екол. орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023: Зб. матер. Всеукр. конф. з проблем вищої освіти 27.10.2023 року. ХНАДУ, Харків: 18-21.	0,2	
9.	Аюбова Е.М., Ганчук М.М., Скиба В.П.	Вплив російської агресії на птахів лісонасаджень Південної України.	Екол. орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023: Зб. матер. Всеукр. конф. з проблем вищої освіти 27.10.2023 року. ХНАДУ, Харків: 7-9	0,15	
10.	Скиба В.	Динаміка врожайності основних сільськогосподарських культур та перерозподілу посівних площ під їх вирощування в умовах адаптивності до зміни клімату.	Кліматичні зміни та сіль. господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : Зб. мате. VI Міжнар. Наук.-практ. конф., 15.03.2023 р., Науково-метод. центр ВФПО. Київ: 4-8	0,25	Туряк К.
11.	Skyba, V.	Forecasting the adaptability of heat-loving crops to climate change in Ukraine.	Scientific Horizons, 26(2), 2023. 87-102. (Scopus)		Vozniuk, N., Likho O., Sobko Z. et all.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
12.	Скиба В.П.	Особливості формування ризиків при водозабезпеченні населення Рівненської області в умовах воєнного стану.	Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки. Вип. 3 (103). 2023. С. 142-152	0,7	Ліхо О.А., Гакало О.І.
13.	Скиба В.П., Ганчук М.М.	Практичні приклади та переваги використання інтерактивних методів навчання при викладанні дисциплін екологічного спрямування.	Наук. зап-ки Бердянського державного пед. університету. Серія: Пед науки: 36. наук. праць. Вип.1, 2023: 372-385	0,9	Вознюк Н.М., Ліхо О.А.
14.	Волох А. М. Аюбова Е.М.	Метод. вказівки щодо написання студентами курсових робіт з дисципліни «Загальна екологія» спеціальності: 101 «Екологія»; ОКР «Бакалавр».	Мелітополь: Видавничий центр ТДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2023.	0,8	
15	Hanchuk M.	Grouping of agricultural enterprises by land bank size for the Dnipropetrovsk region.	Advances in Geodesy and Geoinformation. 2023. vol. 72, No 1. DOI: <a href="https://doi.org/10.24425/agg.2022.141924">10.24425/agg.2022.141924</a> (WoS)	1,0	Novikova E., Palamar A., Bondarenko D. et al.
16.	Волох А. М., Ганчук М. М.	Оптимізація викладання дисципліни «Загальна екологія» у Таврійському державному агротехнологічному університету імені Д. Моторного.	Збірка мат. Всеукр. конф. з проблем вищої освіти «Екологічно орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2023» Харків: ХНАДУ: 15-16.	0,1	
17.	Datsenko L.	Revealing the peculiarities of asymmetry and kurtosis coefficients of gas medium parameters in pre	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2023. – 3/10(123): 39–47. <i>Scopus</i>	0,8	Pospelov B., Meleshchenko R. et al.
18.	Сай В.М.	Європейський досвід ведення лісового кадастру: перспективи для	Вісник ЛНУП "Архітектура і будівництво" №24, 2023 р.: 18.	1,0	Хавар Ю.С., Ступень Н.М.

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		України.			
19.	Сай В.М.	Особливості робіт із землеустрою в умовах воєнного стану.	Вісн. Львів. національного ун-ту природокористування. Архітектура та будівництво. – 2023. – № 24: 177–183.	0,31	Хавар Ю. С. Маліброда С. Б.
20.	Sai V.	Normal and convergent methods of survey for inventory and certification of cultural structures.	Geodesy and Cartography (Vilnius). – 2023. – Vol. 49, iss. 1: 66–75. (SciVerse SCOPUS).	0,55	Hubar Y., Khavar Y., Vinar-chyk L. et all.
21.	Сай В.М.	Робочі проекти землеустрою: Навчаль. посібник.	Львів: Видавництво СПД ФОП Марусич М.М. 2023: 1–168.	9,33	Губар Ю. Хавар Ю.
22.	Сай В.М.	Раціональне використання та охорона земель: Навчальний посібник.	Львів: Видавництво СПД ФОП Марусич М.М. 2023: 1–163.	9,05	Губар Ю. Хавар Ю. Ступень Н.
23.	Сай В.М.	Правовий режим земель України: Навч. посібник.	Львів: Видавництво СПД ФОП Марусич М.М. 2023: 1–236.	13,11	Хавар Ю.С.
<b>Всього</b>		–	–	<b>38,75</b>	–
<b>2024 рік</b>					
1.	Volokh A.	Weight and dimensions of the common fox from the steppe zone of Ukraine.	Beiträge zur Jagd & Wildforschung. Bd 49: 115–121.	0,4	–
2.	Volokh A.	Range-wide phylogeography of the golden jackals ( <i>Canis aureus</i> ) reveals multiple sources of recent spatial expansion and admixture with dogs at the expansion front. ( <b>Scopus</b> ).	Biological Conservation, 290, 110448. <a href="https://doi.org/10.1016/j.bioc.2024.110448">https://doi.org/10.1016/j.bioc.2024.110448</a>	2,3	Stefanović M, Bogdanowicz W., Adavoudi R. et all.
3.	Volokh A. M.	Biotope Distribution of the Common Fox in The Steppe Zone of Ukraine.	Applied Sciences Research Periodicals (ASRP). Vol. 2. No. 5: 43 – 49. DOI	0,42	Rozhenko N. V.
4.	Скиба В. П., Ганчук М. М., Аюбова Е. М.	Важливість практичної реалізації екологічної	Методологія та практика: Зб. матер. Всеукр. конф. з проблем вищої	0,2	

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		компетентності. Екологічно орієнтована вища освіта.	освіти. Харків : ХНАДУ, 2024: 110 – 114.		
5.	Скиба В.П., Ганчук М.М., Аюбова Е.М.	Роль закладів вищої освіти у впровадженні освіти для сталого розвитку (ОСР).	Сталий розвиток: захист навкол. середовища. .. VIII Міжнар. конгрес: Львів, 16-18.X. 2024. Київ ГО «МНГ»: 200	0,05	
6.	Скиба В. П.	Якість води як індикатор сталого розвитку.	Сталий розвиток: захист навкол. середовища. ... VIII Міжнар. конгрес: Львів, 16-18.X. 2024. Київ ГО «МНГ»: 35	0,05	Вознюк Н.М.
7.	Скиба В. П.	До питання забезпечення населення водою з нецентралізованих джерел водопостачання в сучасних умовах.	The XVII International scientific and practical conference «Students and teachers of universities: learning trends», December 23-25, 2024, Zaragoza, Spain: 13-15.	0,2	Ліхо О. А., Вознюк Н. М.,
8.	Скиба В. П., Ганчук М. М., Аюбова Е. М.	Реалізація екологічної складової в системі E-STEM-освіти.	Biogeosphere and Socium. International Scientific Conference: the program, abstracts (25-27, 09.2024; Słupsk, Poland). Chernihiv: Publishing House “Desna Polygraph”. 2024: 204-208	0,25	
9.	Ганчук М. М., Скиба В. П., Аюбова Е.М. та інші.	Використання даних супутникового моніторингу для виявлення лісових пожеж в результаті ведення бойових дій.	Інформ. технології у сфері захисту довкілля: колект. монографія за матер. Між -нар. наук.- практич. конф. Львів, 16-17.05.2024: 95 – 99.	0,3	Ольховська В.
10.	Скиба В. П., Ганчук М.М., Аюбова Е.М.	Біомімікрія: сталі технологічні рішення через еволюційний досвід природних екосистем.	Інформ. технології у сфері захисту довкілля: колект. монографія за матер. Між -нар. наук.- практич. конф. Львів, 16-17.05.2024:	0,9	

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
			110-117.		
11.	Скиба В. П., Ганчук М.М., Аюбова Е.М.	Перспективи використання штучного інтелекту в галузі екології: освітній, науковий та практичний діяльності.	Інформ. технології у сфері захисту довкілля: колект. монографія за матер. Між -нар. наук.-практич. конф. Львів, 16-17.05.2024: 118-127.	0,9	
12.	Скиба В. П.	Управління якістю поверхневих вод у контексті сталого розвитку.	Сталий розвиток: захист навкол. середовища. VIII Міжнар. конгрес: Львів, 16-18.X. 2024. Київ ГО «МНГ»: 23-71.	2,8	Вознюк Н. М.
13.	Скиба В.П., Ганчук М.М., Аюбова Е.М.	Контроверсійність пріоритетів та можливостей фактичного досягнення цілей сталого розвитку задля підвищення якості життя.	Exploring Quality of Life Amid Global and Local Transformations: monograph. / T. Pokusa, T. Nestorenko, D. Kalita (eds.) Publishing House of the Academy of Applied Sciences: Academy of Management and Administration in Opole, 2024: 617-630.	0,8	
14.	Скиба В., Ганчук М., Аюбова Е.	Формування інтегральної екологічної компетентності як основного результату впровадження освіти для сталого розвитку.	Vzdelávanie a spoločnosť IX.: vedecký zborník / Prešovská univerzita v Prešove. R. Bernátová, T. Nestorenko (eds.) Prešov. 2024: 236-284.	0,7	
15.	Skyba V.	Alternative Tools for Modern Agroecological Research	Intern. Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024», Lviv, Ukraine,. 2024: 1–5. ( <b>Scopus</b> )	0,4	Vozniuk N., Likho O., Vozniuk S. et all.
16.	Skyba V.	GIS Resources as a Tool for Monitoring and Managing River Basin Conditions.	Intern. Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024», Lviv, Ukraine,. 2024: 1–5. ( <b>Scopus</b> )	0,4	Vozniuk N., Vozniuk S.
17.	Ганчук М.М., Скиба В.П.	Екологічний моніторинг	Збалансоване природокористуванн	0,6	Мудрак О.В.,

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		розвитку посушливих процесів у Запорізькій області.	я. №4. 2024: 108-115.		Циганов І.В., Ганчук К.О.
18.	Скиба В. П.	Використання енерго- і ресурсозберігаючих технологій термічної переробки деревних матеріалів.	Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподарської науки». 2024. Випуск 3(107). С.145 -157.	0,8	Максютов А. О., Брежицька О. А.
19.	Скиба В., Ганчук М., Аюбова Е.	Формування інтегральної екологічної компетентності як основного результату впровадження освіти для сталого розвитку.	Vzdelávanie a spoločnosť IX.: vedecký zborník / Prešovská univerzita v Prešove. Renáta Bernátová, Tetyana Nestorenko (eds.) Prešov. 2024. P. 236-284.	3,0	
20.	Аюбова Е. М., Ганчук М. М., Скиба В. П.	Використання веб-інструментів для дослідження біорізноманіття при викладанні екологічних дисциплін.	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Зб. науково-метод. праць ТДАТУ. Запоріжжя, 2024. Вип. 27: 44-53.	0,6	
21	Аюбова Е.М.	Біосферний заповідник «Асканія-Нова» в умовах повномасштабної війни	Інформ.і технології у сфері захисту довкілля: Мат. Міжнар. науково-практ. конф., 16-17. 05. 2024. – Навчально-наук. Ін-т просторового планування та перспектив. технологій Нац. ун-ту «Львівська політехніка».	0,3	Шабанов Д.
22.	Ганчук М. М	Аналіз теплових аномалій на території Запорізької області методами супутникового моніторингу.	Сталий розвиток: захист навкол. середовища. VIII Міжнар. конгрес: Львів, 16-18.X. 2024. Київ ГО «МНГ»: 56.	0,1	Ганчук К.О., Шабанов Д.І
23	Сай В.М.	Водний кадастр і водні об'єкти	Видавництво Львівської	8,89	–

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавто ри
		України: навчальний посібник.	політехніки, 2024: 1–160.		
24	Сай В.М.	Світові кадастрові системи: навчальний посібник	Львів: СПДФОП Марусич М.М., 2024: 1–236.	13,11	Губар Ю.П., Гулько О.Р.
25.	Sai V.	Mathematical and statistical modelling of accuracy determination of calculating areas of real estate objects	GeoTerrace-2024 : міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених, 07–09 жовтня 2024 р., Львів, Україна. – 2024. (SciVerse SCOPUS).	0,04	Hubar Y., Khavar Y ., Svidrak* M.
26.	Tretyak N.	Badanie dokładności technologii skanowania laserowego skanerem Trimble TX6.	Міжнародова Конференція Naukowo-Techniczna "Aktualne zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska, geodezji i Kartografii": inżynieria środowiska, geodezja 2024, 15.05. 2024: pracazbiorowa/ pod redakcją J. Kazanowskiej i B. Ferek; Akademia Nauk Stosowanych Gospodarki Krajowejw Kutnie. Wydział Nauk Technicznych.– Wydanie I.–Kutno. 2024: 163.	3,0	Vivat A., Makarov M., Pilyuta O.
27.	Третяк Н.	Застосування технології віддалених робочих столів в навчальному процесі.	Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації <a href="http://www.tsatu.edu.ua/vmf/wp-content/uploads/sites/17/zbirnyk-2024-29-31.05_tdatu-1.pdf#page=256">http://www.tsatu.edu.ua/vmf/wp-content/uploads/sites/17/zbirnyk-2024-29-31.05_tdatu-1.pdf#page=256</a>	6,0	-
28.	Третяк Н.	Дослідження наземного лазерного	27 Міжнар. науково-техн. конф.	3	Віват А., Петров С.,

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		сканера TRIMBLE TX6.	GEOFORUM 24 <a href="https://zgt.com.ua/wpcontent/uploads/2024/04/%D0%A2%D0%95%D0%97%D0%98_%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%A3%D0%9C_2024.pdf">https://zgt.com.ua/wpcontent/uploads/2024/04/%D0%A2%D0%95%D0%97%D0%98_%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%A3%D0%9C_2024.pdf</a>		Мандзюк В. та ін.
29	Попов, А.,	Addressing the Spatial Shortcomings of Agricultural Land Use: Legal Aspects and Obstacles ( <b>Scopus</b> ).	Studia Iuridica Lublinensia. Vol 33, No 4, 57–72 <a href="http://dx.doi.org/10.17951/sil.2024.33.4.57-72">http://dx.doi.org/10.17951/sil.2024.33.4.57-72</a>	1,2	Fedorchuk, M., Fedorchuk, V.
<b>Всього</b>			–	<b>48,39</b>	–
<b>2025 рік</b>					
1.	Volokh A. M.	Unravelling the Golden Jackal's Genomic Journey: Insights into Their Origin, Expansion, and Hybridisation Across Eurasia from Whole-Genome Data. ( <b>Scopus</b> ).	ISCIENCE-D-24-07160, Available at SSRN: <a href="https://ssrn.com/abstract=4878887">https://ssrn.com/abstract=4878887</a> or <a href="http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4878887">http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4878887</a>	2,3	G. Martins, N. Filipe and Sun, Xin and Lanigan et all.
2.	Volokh A. M.	The number and range dynamics of the Eurasian Beaver in Ukraine.	Beiträge zur Jagd & Wildforschung. Bd 50: 289–297.	0,75	–
3.	Волох А.	Німецьке товариство дослідження диких тварин і мисливства.	Novitates Theriologicae, Pars 17: doi: <a href="http://doi.org/10.53452/nt1724">http://doi.org/10.53452/nt1724</a> : 148–155.	0,6	–
4.	Volokh A.	Morphogenetic Characteristics of the European Roe Deer ( <i>Capreolus capreolus</i> L.).	International Journal of Zoology and Animal Biology (IZAB). USA. V. 8. Issue 5. DOI: 10.23880/izab-16000664: 1–10.	0,78	–
5.	Волох А.	Стан угруповання бурого ведмедя ( <i>Ursus arctos</i> ) на Буковині.	Novitates Theriologicae: Pars 18: (2025) doi: <a href="http://doi.org/10.53452/nt18xx">http://doi.org/10.53452/nt18xx</a> .	0,6	Ткачук Ю.

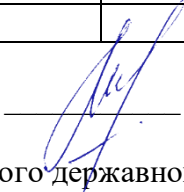
№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
6.	Скиба В. П., Ганчук М. М. , Аюбова Е. М.	Аналіз методів впровадження екологічної освіти (освіти для сталого розвитку).	Світ дидактики: дидактика в сучасн. світі: Зб. Матер. IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 29–30.X. 2024. Київ: Педаг. думка, 2025: 436-441.	0,25	
7.	Skyba V.	English for Ecology: study guide	Запоріжжя : ТДАТУ, 2025: 1–327.	9,0	Lemeshchenko V. Lagoda, Kryvonos I.
8.	Skyba V., Aiubova E.	Application of GIS for greenhouse gas emissions monitoring	International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2025», Lviv, Ukraine,. 2025: 1–5. <b>(Scopus)</b>	0,4	Vozniuk N., Likho O., Vozniuk S.
9.	Скиба В. П.	Геоекологічні умови експлуатації Шишковецького родовища гіпсу.	Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподарські науки». 2025. Випуск 1(109): 125 - 141.	0,65	Максютов А. О., Стецюк Л. М.
10	Аюбова Е. М., Скиба В. П., Ганчук М. М.	Особливості мотивації до навчання у здобувачів закладів вищої освіти в умовах війни	Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: Зб. наук.-практ. праць / ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Запоріжжя. 2025. Вип. 28: 34-45	0,7	
11.	Ганчук М.М., Скиба В.П.	Виявлення ерозійно небезпечних ділянок ґрунтового покриття в Запорізькій області.	Transformation of the scientific space in the context of modern challenges.: Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025.	1,2	
12.	Сай В.М.	Тенденції розвитку кадастру земель водного фонду Тернопільської області.	Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : Зб. наук. праць Західного геодез. тов–ва УТГК. – 2025. Вип. 2 (50): 253–264.	0,66	Винарчик Л.В.
13.	Sai V.	Methodology for	Grassroots Journal of	1,28	Perovych

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Співавтори
		assessing the environmental impact of wind energy facilitie.	Natural Resources. – 2025. – Vol. 8, iss. 1: 494–516. (SciVerse SCOPUS).		I., Gubar Y., Khavar Y . et all.
14.	Сай В.М.	Теоретичні засади землеустрою/ Підручник.	Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2025: 1– 412.	22,89	Первич Л.М., Перович І.Л. та ін.
15.	Tretyak N.	Studies in the stereometry of large growing trees by terrestrial photogrammetric method.	Geomatics, Landmanagement and Landscape, (1). <a href="https://doi.org/10.15576/GLL/202431">https://doi.org/10.15576/GLL/202431</a>	16,0	Tretyak P.
16.	Третьак Н.	ПРАКТИКУМ з курсу «Електронні геодезичні прилади (в ком. з НП)» (Частина I)	Запоріжжя, ТДАТУ. 40 с.	40,0	-
17.	Третьак Н.	Дослідження цифрового інклінометра «Nivel 210»	Наук. праці Дон НТУ, серія гірничо-геологічна – Д. – 2025.	5	Петров С., Носач Б.
18.	Попов, А.	Reorganization of Agricultural Land Leases as a Tool for Sustainable Land Use: Comparative Insights from Ukraine and Germany ( <b>Scopus</b> ).	Land, 14(11), 2261. <a href="https://doi.org/10.3390/land14112261">https://doi.org/10.3390/land14112261</a>	3,0	Linke, H.-J.,
19.	Попов, А.	Ländliche Räume in der Ukraine – aktuelle Situation, Entwicklungsbedarf und Bodenordnungsinstrumente – Teil 1.	Flächenmanagement und Bodenordnung. 1: 42-46	0,5	Linke, H.-J.
20.	Попов, А.	Ländliche Räume in der Ukraine – aktuelle Situation, Entwicklungsbedarf und Bodenordnungsinstrumente – Teil 2.	Flächenmanagement und Bodenordnung. 5: 235-240	0,8	Linke, H.-J.
<b>Всього</b>			–	<b>107,36</b>	–

Зведена таблиця

**Наукові роботи викладачів кафедри геоекології та землеустрою Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного за 2021-2025 рр.**

Роки	Монографії (у т.ч. розділи колективних)	Метод. посібники, підручники	Статті	Тези доповідей	Всього публікацій	Обсяг, д.а.х
2021	2	3	12	8	25	17,23
2022	–	3	8	13	24	63,52
2023	–	4	12	7	23	38,75
2024	–	3	11	15	29	48,39
2025	–	3	14	3	20	107,36
<b>Разом:</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>121</b>	<b>275,25</b>

 Ганчук М. М., кандидат сільгосп. наук, доцент  
завідувач кафедри геоекології і землеустрою  
Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного

**Додаток Б**

**Наукові роботи студентів за 2021-2025 рр.**

№ з/п	П.І.Б. автора	Назва	Місце та час видання	Обсяг, д.а.	Керівник
1	2	3	4	5	6
<b>2021 рік</b>					
1.	Білялова Е. З.	Вплив пірогеного фактору на стан штучних лісонасаджень Мелітопольського району	ІХ Всеукраїн. ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь:: 147-149.	0,2	Аюбова Е.М.
2.	Тебанко І.І.	Оброблення результатів отриманих від реперної станції.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 149-150.	0,1	Мовчан С.І.
3.	Жовтоконь В.В.	Асоційованість водоростей виду <i>Chlorsarcinopsis Aggregata</i> з іншими представниками зелених водоростей цілинної ділянки ботанічного заказника «Троїцька балка».	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 150-153.	0,3	Щербина В.В.
4.	Кириленко А. М.	Консортивні зв'язки птахів з деревами та	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф.	0,2	Аюбова Е.М.

		чагарниками лісосмуг Запорізької області.	Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 156- 158.		
5.	Мартинюк Т.Г.	Асоційованість виду <i>Scotiellopsis Rubescens</i> із іншими представниками зелених водоростей в агроценозі ДПДГ «Асканія Нова».	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 153- 156.	0,3	Щербина В.В.
6.	Лім К.Р.	Соціальні та екол. економічні аспекти зрош. землеробства.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 158- 160.	0,1	Мовчан С.І.
7.	Долуда К.Д., Ярова Т.А.	Асоційованість <i>Taraxacum Officinale</i> з іншими представниками флори ботанічного полігону Ташенакського поду Приазовського НПП.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 160- 163.	0,3	Щербина В.В.
8.	Левадній О.О.	Вплив екологічних умов на угруповання тварин Мелітопольського району.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 163- 165.	0,1	Аюбова Е.М.
9.	Поліщук О.Є.	Сучасний стан використання земельних ресурсів Запорізької області.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 165- 166.	0,1	Чебанова Ю.В.
10.	Пальчик А.С.	Сучасні методи геодезичного контролю при експлуатації промислових споруд.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 166- 167.	0,1	Мазикіна О.Б.
11.	Савченко Є.І.	Вплив музики різних жанрів на динаміку фітомаси проростків зерен <i>Sinapis alba</i> .	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021.	0,3	Щербина В.В.

			Мелітополь: 167-169.		
12.	Савченко Є.І.	Динаміка морфометрич. ознак листових пластинок <i>Platanus acerifolia</i> в залежності від місць гальмування автотранспорту м. Мелітополя.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 169-172.	0,4	Щербина В.В.
13.	Мітіна Т.С.	Асоційованість <i>Phormidium autumnale</i> із іншими представниками синьо-зелених водоростей альгоугруповань ділянки великого Чапельського поду, що відводиться під випас диких копитних.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 172-175.	0,4	Щербина В.В.
14.	Савченко А.Д.	Асоційованість <i>Phormidium dimorphum</i> з іншими представниками синьо-зелених водоростей альгоугруповань сіножаті.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 175-178.	0,4	Щербина В.В.
15.	Калашніков М.С.	Екологічний стан земельних ресурсів Запорізької області.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 178-179	0,1	Якунічева А.Ю.
16.	Лойко О.С.	Економічні засади прородокористування.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 180-182	0,2	Якунічева А.Ю.
17.	Семенюк Є.О.	Основні чинники антропогенного впливу на земельні ресурси та ґрунти.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 182-184.	0,2	Якунічева А.Ю.
18.	Соболь Г.О.	Еколого-економічний механізм землекористування в умовах екоцентризму.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 184-186.	0,3	Якунічева А.Ю.

19.	Коваленко С.В.	Сучасний стан водно-болотних угідь Дніпровського екологічного коридору.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 187-188.	0,2	Даценко Л.М.
20.	Білялова Е. З.	Вплив пірогенного фактору на стан штучних лісо-насаджень Мелітопольського району.	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 147-149.	0,2	Аюбова Е.М.
21.	Буркот О.В., Чернишова П.А.,	Перспективи використання матеріалів аеро-фотозйомки для створення планів крупних масштабів	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 191-192.	0,1	Леженкін І.О.
22.	Поточняк Т.С.	Сучасний стан, проблеми та перспективи функціонування Дніпровського екологічного коридору	ІХ Всеукраїн. наук.-техн. конф. Магістр. і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 192-194.	0,2	Даценко Л.М.
23.	Іовова Ю.Г.	Екологічні аспекти використання хімічних засобів захисту Рослин у ПСП «Банівка»	ІХ Всеукраїнська наук.-техн. конф. магістрантів і студентів ТДАТУ. 10-25. XI.2021. Мелітополь: 196-198.	0,3	Щербина В.В.
<b>Разом:</b>		х	х	<b>5,1</b>	х

<b>2022 рік</b>					
<b>2023 рік</b>					
1.	Туряк К.	Динаміка врожайності основних сільськогосподарських культур та перерозподілу посівних площ під їх вирощування в умовах адаптивності до зміни клімату.	Клімат. зміни та сіль. госп-во. Виклики для аграрної науки та освіти: Зб.матер. VI Міжнар. наук.-практ. конф., 15.03.2023 р., Київ. 4-8	0,25	Скиба В.П.
2.	Бугаєв О.,	Екологічний стан	Зб. Матер. X	0,1	Антоновський

	Мінченко О.	прибережної акваторії північної частини Азовського моря в умовах агресивної війни російської федерації проти України.	Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 18-19..		О.Г.
3.	Губар А. І.	Моніторинг земель з використанням методів дистанц. зондування, геоінформаційних технологій та безпілотних літальних апаратів.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 33.	0,1	Мазикіна О.Б.
4.	Долуда К.	Ранг України в системі показників Індексу екологічної ефективності (ЕПІ)	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 42.	0,1	Скиба В.П.
5.	Ковальов Г. О.	Створення ГІС об'єднаної територіальної громади на базі QGIS.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 67-68..	0,1	Мазикіна О.Б.
6.	Лебедь Т. Р.	Застосування геоінформаційних систем в управлінні земельними ресурсами.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 74.	0,1	Мазикіна О.Б.
7.	Репетун О.	П. Захоплення земель: світовий вимір.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя: 118-120.	0,2	Прус Ю.О.
8.	Туряк К. С.	Поточна динаміка зміни клімату та вірогідні наслідки впливу на довкілля.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за	0,2	Скиба В.П.

			підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02.2023 р., Запоріжжя: 144-146.		
9.	Чернишова П. А.	Землекористування.	Зб. Матер. Х Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти за підсумками наук. досліджень 2022 р. 5-20.02. 2023 р., Запоріжжя:	0,1	Мазикіна О.Б.
10.	Соболь Ганна	Екологічно-економічні та соціальні функціональні системи заради збереження довкілля	Матер. II Всеукр. студ. наук.-прак. конф. «Актуальні питання землекористування та туризму в контексті сталого розвитку України» Львів: 2023: 74-77.	0,15	Ганчук М.М.
<b>Разом:</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>1,4</b>	<b>x</b>
<b>2024</b>					
1.	Ольховська В.	Використання даних супутникового моніторингу для виявлення лісових пожеж в результаті ведення бойових дій.	Інформ. технології у сфері захисту довкілля. Кол. монограф. за матер. Міжнар. наук-практ. конф. Львів, 16-17.05.2024: 95 – 99.	0,3	Ганчук М. М., Скиба В. П.
2.	Buhaiev O.	Alternative Tools for Modern Agroecological Research	Inter. Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024», Lviv, Ukraine. 2024: 1–5. <b>(Scopus)</b>	0,4	V. Skyba
3.	Бриль Є.Г.	Спосіб виготовлення вогнетривкої шамотної цегли методом гіперпресування	Патент на корину модель. U 155366. 21.02.2024, бюл. № 8/2024		
4.	Шабанов Д.І.	Аналіз теплових аномалій на території Запорізької області методами супутникового моніторингу.	Сталий розвиток: захист навкол. Середовища. VIII Міжнар. конгрес: Зб. матер. Львів, 16-18.X.2024. Київ: 56.	0,1	Ганчук М.М., Ганчук К.О.
5.	Шабанов Д.	Біосферний заповідник «Асканія-Нова» в умовах	Інформаційні технології у сфері	0,1	Аюбова Е.

		повномасштабної війни.	захисту довкілля: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 16–17 травня 2024 р. 2024. С.84-86		
6.	Бугасв О.В.	Розрахунковий потенціал скорочення викидів парникових газів, які продукуються біовідходами (на прикладі Запорізької області).	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 20-23.	0,2	Скиба В.П.
7.	Дериглазов Д.Г., Фатеева О.П.	Супутниковий моніторинг екологічного стану ВБУ Архіпелаг Великі і Малі Кучугури.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 30-33	0,2	Ганчук М.М.
8.	Салько Д.С.	Огляд програмного забезпечення для моделювання факелу викидів від стаціонарного джерела забруднення атмосферного повітря.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 97-101.	0,2	Скиба В.П.
9.	Туряк К.С.	Законодавче підґрунтя та практика поводження з біовідходами в країнах ЄС.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 117-121.	0,2	Скиба В.П.
10.	Фащевська М.	Екологічні наслідки застосування хімічної зброї.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 123-125.	0,2	Скиба В.П.
11.	Шабанов Д.І.	Загрози екосистемам природоохоронних територій півдня України внаслідок російської агресії.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 130-132.	0,1	Аюбова Е.М.
12.	Яковенко А. А.	Знищення лісових насаджень півдня України від пожеж внаслідок воєн-них дій.	XI Всеукраїнська наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя: 134-135.	0,1	Аюбова Е.М.
13.	Чернишова	Використання ме-тодів	XI Всеукраїнська	0,1	Ганчук М.М.

	П.А.	спутникового моніторингу для оцінки ступеня еро-дованості ґрунтів.	наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. 19-23.02.2024. Запоріжжя:		
14.	Макаров М.	Badanie dokładności technologii skanowania laserowego skanerem Trimble TX6.	Międzynarodowa Konfer. Naukowo-Techniczna "Aktualne zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska, geodezji i karto-grafii": 15.05.2024: 1-24.	3,0	Третяк Н.
<b>Разом:</b>		х	х	<b>5,2</b>	х

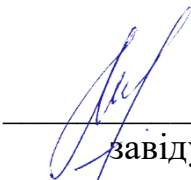
2025					
1.	Бриль Є.Г.	Склад сировини для виготовлення вогнетривкої шамотної цегли безви-палювальним способом.	Патент на винахід. С2 129313 12.03.2025, бюл. № 11/2025.	1,0	
2.	Комаров В. І.	Напрями розвитку геодезії та землеустрою.	XII Всеук. наук.-тех. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Матер. XI Всеукр. наук.-техн. конф. 3-7.03.2025. Запоріжжя: 31-32	0,1	Мазикіна О.Б.
3.	Назарова Є.С.	Оцінка впливу рекреаційного навантаження на твердість ґрунту.	XII Всеук. наук.-тех. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Матер. XI Всеукр. наук.-техн. конф. 3-7.03.2025. Запоріжжя: 44-46	0,1	Телюк П.М.
4.	Соколюк В.О. , Юндіна Г.О.	Вплив рекреаційного навантаження на трав'яний покрив міських парків.	XII Всеук. наук.-тех. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Матер. XI Всеукр. наук.-техн. конф. 3-7.03.2025. Запоріжжя: 59-61	0,1	Телюк П.М.
5.	Турос К.О.	Проблема збереження біорізноманіття в задачах стратегічної екологічної оцінки.	XII Всеук. наук.-тех. конф. здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Матер. XI Всеукр. наук.-техн. конф. 3-7.03.2025. Запоріжжя: 75-77.	0,1	Аюбова Е.М.

<b>Разом:</b>	x	x	1,4	x
---------------	---	---	-----	---

*Зведена таблиця*

**Наукові роботи студентів-екологів за 2021-2025 рр.**

<b>Роки</b>	<b>К-ть публікацій</b>	<b>Обсяг, д. а. х</b>
2021	23	5,1
2022	–	–
2023	10	1,4
2024	13	5,2
2025	5	1,4
<b>Разом:</b>	<b>51</b>	<b>13,1</b>

  
 \_\_\_\_\_ Ганчук М.М., кандидат с.-г. наук, доцент  
 завідувач кафедри геоекології та землеустрою  
 Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра  
 Моторного