

УДК 599.51:599.742.4

№ держреєстрації

0121u110190

Інв.№

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
72312, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18  
тел. (0619) 42-65-53

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

д.с.-г.н., професор

Оксана ЄРЕМЕНКО

«\_\_\_» грудня 2021 р.

### **ЗВІТ**

про науково-дослідну роботу

**«СУЧАСНИЙ СТАН ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА**

**БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

**ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я»**

(проміжний)

Директор НДІ АТЕ

д.т.н., професор

О.П. Прісс

Керівник НДР

д.б.н., професор

А.М. Волох

**2021**

Рукопис закінчено 15 грудня 2021 р.

Результати цієї роботи розглянуто Науково-технічною радою

Науково-дослідного інституту «Агротехнологій та екології»

протокол № від \_\_.12.2021

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>Актуальність</b> .....	4
<b>Мета роботи</b> .....	4
<b>Завдання</b> .....	5
<b>Об'єкт дослідження</b> .....	5
<b>Предмет дослідження</b> .....	5
<b>Розділ 1. Екологічний стан популяцій наземних та водних організмів у Північно-Західному Приазов'ї</b> .....	6
1.1. Асоційованість <i>Phormidium autumnale</i> з іншими представниками альгоутворень пасовищ .....	6
Список використаних джерел .....	9
1.2. Асоційованість <i>Phormidium dimorphum</i> з іншими представниками альгоутворень сіножатей .....	11
Список використаних джерел .....	13
1.3 Лісонасадження як середовище мешкання птахів у Північно-Західному Приазов'ї .....	15
Список використаних джерел .....	28
1.4. Гібридизація у роді <i>Cervus</i> .....	30
Список використаних джерел .....	42
1.5. Результати досліджень макрзообентосу в прибережних акваторіях Азовського моря .....	45
Список використаних джерел .....	48
<b>Розділ 2 Активізація змін у геосистемі під впливом антропогенної діяльності</b> .....	50
2.1 Сільське господарство як чинник дестабілізації екологічної рівноваги річкових басейнів степової зони .....	50
Список використаних джерел .....	57
2.2. Формування ризиків погіршення екологічного стану басейнів річок ..	59

Список використаних джерел .....	62
<b>Розділ 3 Геодезичні роботи, як основа планування та ведення екологічної діяльності .....</b>	<b>64</b>
3.1 Підземні води Нікольського району (Донбас): геологія, стратиграфія, топографо-геодезичні роботи .....	64
Список використаних джерел .....	75

## **ВСТУП**

### **Актуальність**

Упродовж першої третини ХХІ століття відбулися визначні світові події, які створили значний вплив на популяції різних організмів, умови їх мешкання, стан населення планети Земля та розвиток економіки. У першу чергу вони обумовлені глобальним потеплінням клімату, що суттєво змінило динаміку локальних погодних явищ, а у другу чергу – небувалим раніше захворюванням людства на Covid – 19. Якщо причиною першого одні наукові школи вважають надмірний викид парникових газів, а інші – зростання сонячної активності, то друге явище виглядає як регуляція людського населення, яке, як і населення інших тваринних популяцій, виявилось дуже залежним від щільності. За таких викликів на тлі скорочення промислового та зростання сільськогосподарського виробництва, яке вивело Україну у світові лідери виробництва соняшника, кукурудзи та пшениці, відбулося посилення негативного впливу мінеральних добрив та пестицидів на всі компоненти довкілля, на асоціації диких рослин та популяції диких тварин. Разом із зростанням забруднення довкілля іншими шкідливими хімічними речовинами це сприяло скороченню біорізноманіття наземних та водних екосистем, деформації біотичних зв'язків між організмами, збідненню мікробіоценозів тощо. Тому обрана співробітниками кафедри тема є цілком актуальною.

Враховуючи трансформацію кафедри ЕОНС в кафедру геоекології та землеустрою, що призвело до суттєвої зміни її кадрового складу та тематики наукових досліджень, ми були змушені переорієнтуватись і звернули особливу увагу на стан довкілля, геологічне та гідрогеологічне середовище, геодезичні дослідження поверхні та абрисів окремих ландшафтних структур, а також на угруповання наземних та водних організмів. Особлива увага приділялась дослідженню екологічних умов, які, зважаючи на інтенсивне сільськогосподарське виробництво, створюють суттєвий переважно негативний вплив на 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 умо-

вах 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.
- Проаналізувати наслідки активізації змін у геосистемі під впливом антропогенної діяльності.
- Приділити особливу увагу геодезичним роботам, як основи планування та ведення екологічної діяльності.

### **Об'єкт дослідження**

Морфологічні, генетичні, фенотипічні та популяційні характеристики наземних та водних організмів, наземні та водні біоценози, а також підземні геологічні структури.

### **Предмет дослідження**

Види, популяції та біоценози, які притаманні антропогенно трансформованим територіям та акваторіям України, а також гідрологічні, тектонічні та геологічні порушення.

# РОЗДІЛ 1

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЙ НАЗЕМНИХ ТА ВОДНИХ ОРГАНІЗМІВ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І

### 1.1 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 оксигенного 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 оболонок яких склеюють ґрунтові частинки, а переплетені нитки механічно скріпляють 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 [11-14].

## 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. Визначення видового складу альгоугруповань проводили з використанням оптичного мікроскопа «XSP-128B» (об'єктиви 4x, 10x, 40x, 100x) із залученням таких культуральних методів як: метод ґрунтових культур зі скельцями обростання, метод накопичувальних культур на агаризованих поживних середовищах та метод чистих культур.

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

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 водозбірною басейну понад 26 тис. га зі збереженими схилами, днищем та лощинами, що робить його модельним об'єктом аналізу гідрогенних флуктуацій у цілих 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 во-

доростей альгоугруповань пастерального біогеоценозу наведена на рисунку 1.1.1.

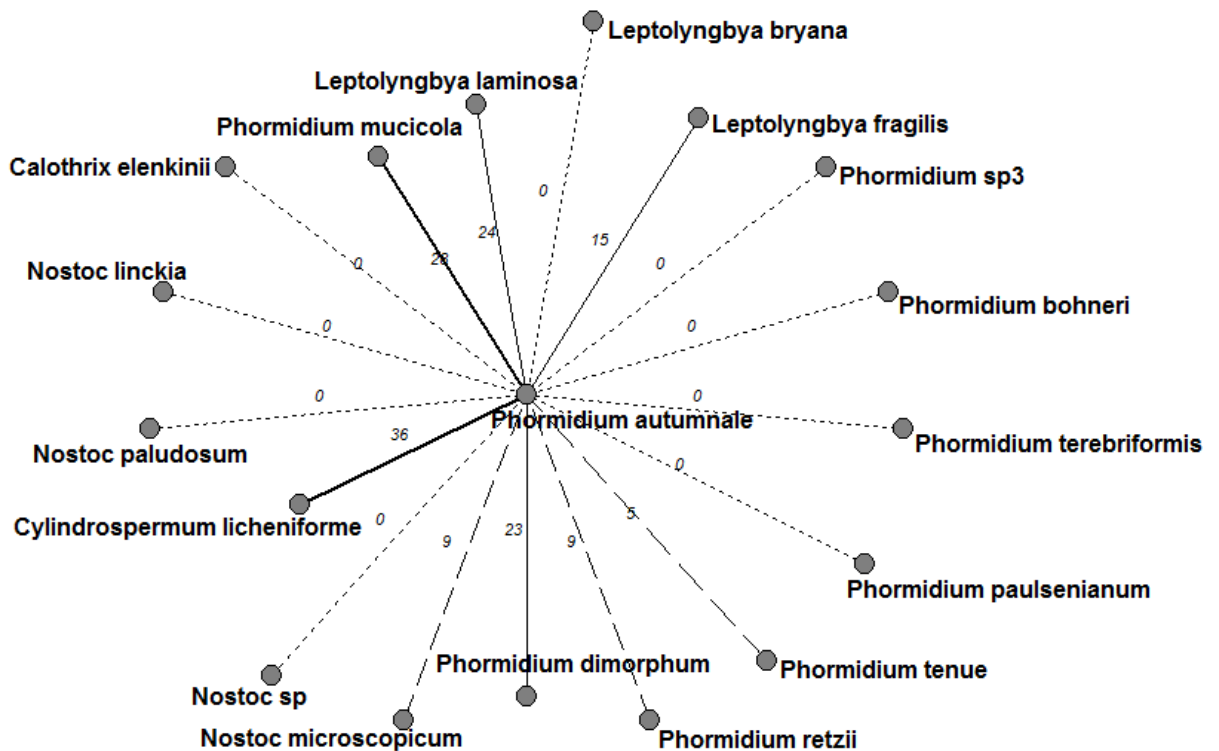


Рис. 1.1.1 Структура асоційованості *Phormidium autumnale* із іншими синьозеленими водоростями пасовищного біогеоценозу

Позитивні значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками таких видів як: *Cyindrospermum 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* V.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. Видове різноманіття синьозелених водоростей бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів південного передкарпаття / В. А. Нікорич, Т. М. Чорневич // Ґрунтознавство. – 2011. Т. 12, № 1–2. – С. 72-77.
2. Панкратова Е. М. Участие цианобактерий в круговороте азота в почве и создании ее плодородия / Е. М. Панкратова // Успехи микробиологии. – 1987. – Вып. 21 – С. 212-242.
3. Панкратова Е. М. Функционирование цианобактерий на пахотных почвах Нечерноземной зоны / Е. М. Панкратова, Л. И. Домрачева, Е. Н. Резник // Почвоведение. – 1989. – № 4. – С. 75-81.
4. Костіков І. Ю. Водорості яруг та їх протиерозійна роль / І. Ю. Костіков // Укр. ботан. журн. – 1990. – 47, № 1. – С. 43-47.
5. Шаповал В. В. 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. – 2011. – С. 373.
6. Ясинецкая Н. И. 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, 2007. – С. 119-123.
7. Щербина В. В. Вплив пасторальної дигресії на ґрунтові водорості заповідних степових біогеоценозів / В. В. Щербіна, І. А. Мальцева // Ґрунтознавство. – 2013. – Т. 14, № 1-2. – С. 29-39.
8. Криворучко М. О. Оцінка надходження біогенів з поверхневим стоком з пасовищ в межах басейну р. Сіверський Донець / М. О. Криворучко // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2010. – Т. 15, № 2. – С. 86-89.
9. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников // – Ленинградский ордена Ленина государственный университет имени А. А. Жданова. – 1964. – 447 с.
10. Новаковский А.Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных / А. Б. Новаковский // Растительность России. – 2006. – № 9. – С. 86-95.
11. Щербина В. В. Асоційованість водорості *Pleurochloris commutata* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування ДПДГ ІТСП «Асканія-Нова» / В. В. Щербина // Меліорація та водовикористання –

екологічна безпека водних об'єктів : матеріали науково-практичної конференції. – 2018. – С. 33-35.

12. Щербина В.В. Сопряженність водорослей виду *Chlorococcum chlorococcoides* с другими видами альгосообщества орошаемой пашни по показателям Браве-Пирсона – Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства: Міжнародна науково-практична конференція – Мелітополь-Кирилівка: ТДАТУ, 2018. – С. 73

13. Щербина В. В. Асоційованість водорості *Microcoleus vaginatus* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування «Асканія-Нова» - Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, 15–16 травня 2018 р. / Редкол.: Непочатенко О.О. (відп. ред.) та ін. - Київ., Видавництво «Основа». – 2018. С. 69.

14. Щербина В. В. Асоційованість водорості *Phormidium retzii* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування «Асканія-Нова». – Регіональні проблеми охорони довкілля. – Одеса: ТЕС, 2018. – С. 233-235.

## 1.2 АСОЦІЙОВАНІСТЬ *RHORMIDIUM DIMORPHUM* З ІНШИМИ ПРЕДСТАВНИКАМИ СИНЬОЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ СІНОЖАТЕЙ

### Вступ

Водорості відіграють значну роль у процесах ґрунтотворення як в умовах цілинних так і антропогенно-змінених біогеоценозів, де виступають у ролі первинних продуцентів та азотфіксаторів, а також приймають участь в життєдіяльності представників мезо- і мікрофауни [1]. Проте на рівні із іншими біотичними компонентами екосистем водорості трансформуються під впливом антропогенних втручань, до переліку яких безумовно можна віднести відведення цілинних степових екосистем під сінокоси. В умовах сіножатті змінюються видовий склад, чисельність біомаса водоростей їх сезонна динаміка, а також вертикальний розподіл у порівнянні із цілинними степами [14, 15] та можуть відмічатися зміни в системі асоційованості водоростей різних рівнів, що не одноразово фіксувалось при інших видах антропогенного освоєння [17]. Тому особливої актуальності набуває дослідження спряженості водоростей на рівні угруповань синьозелених водоростей в межах територій сіножаті.

Дослідженню питань трансформації біотичних складових природних осередків під впливом сінокосіння приділяється значна увага. Так окремі аспекти деградації середовищ в умовах впровадження сінокосіння висвітлені у працях таких авторів як: Г.Г. Кузяхметова [2], А.В. Павленко [3], Г.Г. Соколової [4], В.Н. Грамма, А.В.Захаренко, М.А.Філатова [5], В.В. Мойсієнко, О.Я. Шевчук [6], Т.Куцериб [7], Л.В. Бусленко та Л.В. Щепної [8], В.Н. Ільїної [9].

### Матеріали і методи дослідження

Вивчення особливостей альгоугруповань степових біогеоценозів, що знаходяться під впливом сіножатей, здійснювалось на території Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Територія Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна. Загальна площа заповідника становить 33307,6 га [10]. Характерною особливістю рельєфу досліджуваної території є неглибокі просторові замкнуті зниження, так звані поди [11]. Клімат регіону помірно-континентальний, для нього характерні сухе літо і м'яка зима [10]. Середньорічна температура повітря 9,8°C [10]. Для заповідника характерними є темно-каштанові ґрунти, що межують з південними чорноземами [12]. Рослинний покрив асканійського степу представлений зональною рослинністю, лучною інтразональною, чагарниковою та водно-болотною, що станов-

лять 87%, 12% та 1% відповідно. тваринний світ заповідної території налічує 69 видів, занесених в Червону книгу України, 295, що охороняються Бернською конвенцією, 104 Боннською конвенцією, 12 занесених в Європейський червоний список [10].

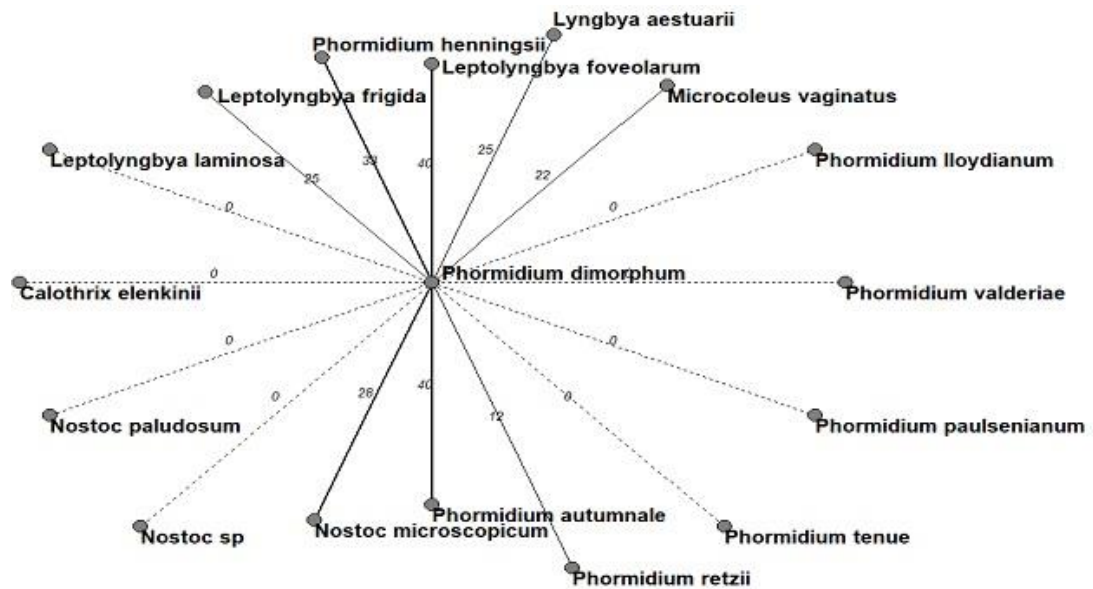
Для проведення досліджень була закладена пробна на території сіножати Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна. Відбір зразків ґрунту здійснювався за методикою М.М. Голербахом та Е.А. Штиною по сезонно на протязі двох років. Визначення видового складу водоростей здійснювалось за допомогою мікроскопічних методів дослідження, які широко використовуються в альгологічній практиці із залученням культуральних методів та цитохімічних реакцій. Оцінка рясності водоростей в ґрунті проводилась за 7-ми бальною шкалою. Отриманні данні аналізувались за допомогою програмного модуля GRAPHS [16] із використанням кількісного коефіцієнту С'єренсена-Чекановського.

### Результати досліджень

В альгоугрупованні вивчаємої сіножати було відмічено 17 видів синьозелених водоростей. Зазначені види були віднесені до таких родів як: *Phormidium Kutzing* ex Gomont 1892, *Microcoleus Desmazieres* ex Gomont 1892, *Lyngbya C. Agardh* ex Gomont 1892, *Leptolyngbya Anagnostidis* et Komarek 1988, *Calothrix Agardh* ex Bornet et Flahault 1886, *Nostoc Vaucher* ex Bornet et Flahault 1886.

За кількісним коефіцієнтом С'єренсена-Чекановського визначено структуру асоційованості *Phormidium dimorphum* з іншими представниками альгоугруповань відділу *Суанопхита* (рис. 1.2.1).

Позитивні значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками таких видів як: *Leptolyngbya frigida* (Fritsch) Anagnostidis et Komarek 1988; *Phormidium* (*Leptolyngbya*) *henningsii* Lemmermann; *Leptolyngbya foveolarum* (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988; *Lyngbya aestuarii* (Mertens) Liebman 1841; *Microcoleus vaginatus* (Vaucher) Gomont 1890; *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont 1892; *Phormidium retzii* (Agardh) Gomont 1890; *Nostoc microscopicum* Carmichael sensu Elenkin 1949. Нульові значення коефіцієнтів спостерігаються із представниками *Phormidium lloydianum* (Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988; *Phormidium valderiae* (Delp.) Geitler 1925; *Phormidium paulsenianum* B.Petersen 1930; *Phormidium tenue* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988; *Nostoc sp*; *Nostoc paludosum* Kützing 1850-1852; *Calothrix elenkinii* Kossinskaya 1924 f. Elenkinii; *Leptolyngbya laminosa* (Gomont ex Gomont) Anagnostidis et Komarek 1988



**Рис. 1.2.1** Структура асоційованості водорості *Phormidium dimorphum* із іншими синьозеленими водоростями сіножать

## Висновки

Водорості виду *Phormidium dimorphum* мають різний рівень асоційованості з іншими представниками синьозелених водоростей в альгоугрупованнях біогеоценозу сіножать «Асканії-Нова». Наведений спектр коефіцієнту С'єренсена-Чекановського вказує на прояви позитивних та нейтральних форм асоційованості між наведеними видами, які за загальною кількістю дорівнюють один одному. Спектр коефіцієнтів із позитивними значеннями варіює в межах від 40 до 12 відповідно.

## Список використаних джерел

1. Новичкова-Иванова Л. Н. Водоросли экосистем степей / Л. Н. Новичкова-Иванова // Текст научной статьи по специальности «Биологические науки». – 2012. – С. 214.
2. Кузяхметов Г. Г. Пространственная организация почвенных альгоценозов степи и лесостепи / Г. Г. Кузяхметов // Автореф. дис. на соискание степени д.б.н. , 2000 – 37с.
3. Павленко А. В. Сільське господарство як комплексний чинник зовнішнього впливу на стан популяцій тварин мисливських видів (на прикладі Чернігівської області) / А. В. Павленко // Державна екологічна інспекція у Чернігівській області. – 2016. – С. 4-6.
4. Соколова Г. Г. Растительность степной и лесостепной зон Алтайского края и ее антропогенная трансформация / Г. Г. Соколова // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – 2003. – С.11-12.
5. Грамма В. Н. Современные проблемы охраны биоразнообразия насекомых степной биоты Украины / В. Н. Грамма, А. В. Захаренко, И. П. Леженина, М. А. Филатов // Современные проблемы охраны биоразнообразия насекомых степной биоты Украины. – 2005. – С. 4.

6. Шевчук О. Я. Екологічний стан, шляхи поліпшення і продуктивність природних кормових угідь в умовах радіоактивного забруднення полісся України / О. Я. Шевчук, В. В. Мойсієнко // Корми і кормо виробництво. – 2006. – С.9-18.
7. Куцериб Т. М. Структура нір крота європейського та специфіка їхньої будови / Т. М. Куцериб // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2011. – С.104-105.
8. Бусленко Л. В. Дощові черви (*Lumbricidae*) агробіоценозів Волинського Полісся / Л. В. Бусленко, Л. В. Щепна // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Розділ біологія. – 2011. – С.135.
9. Ильина В. Н. К изучению луговой растительности в бассейне средней волги / В. Н. Ильина // Карельский научный журнал. – 2014. – С.115-116.
10. Беляков С. О. Моделювання показників чистої первинної продуктивності та морт-маси трав'янистих угруповань ділянки «стара» біосферного заповідника «Асканія-Нова» / С. О. Беляков, О. П. Гофман, І. Г. Вишенська // Наукові записки наукма. Том 184. Біологія та екологія. – 2016. – С. 6.
11. Акімов І. А. Теорія і практика заповідної справи в Україні / І. А. Акімов, М. Ф. Бойко, Р. І.Бурда, І. Г. Ємельянов, А. А. Ковальчук, Я. І. Мовчан, Є. М. Писанець, В. Г. Радченко, С. В. Таращук, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Збірник наукових праць. – Київ. - 2005. – 267 с.
12. Листопадський М. А. Зволоження, як фактор структурної організації населення птахів деревних насаджень біосферного заповідника "Асканія-Нова" / М. А. Листопадський // Біологічний вісник МДПУ. – 2014. – 29с.
13. Березуцкнй М. А. Антропогенная трансформация флоры и растительности / М. А. Березуцкий, А.С. Кашин // Учебное пособие. – Саратов: ИЦ «Наука». – 2008. – 100с.
14. Екологічні особливості альгоугруповань цілинних та антропогенно-порушених степів Південного степу України / дис. на здобуття науков. ступ. к.б.н. : спец. 03.00.16 «Екологія» В.В. Щербина – Д., 2013 – 285 с.
15. Екологічні особливості альгоугруповань цілинних та антропогенно-порушених степів Південного степу України / автореф. дис. на здобуття науков. ступ. к.б.н.: спец. 03.00.16 «Екологія» В.В. Щербина – Днепропетровск, 2013 – 20 с.
16. Новаковский А.Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных / А. Б. Новаковский // Растительность России. – 2006. – № 9. – С. 86–95.
17. Щербина В. В. Асоційованість водорості *Pleurochloris commutata* з іншими представниками альгоугруповань меліорованих агроценозів зони типового землекористування дддгітер «Асканія-Нова» / В. В. Щербина // Меліорація та водовикористання. – 2018. – С. 33-34.

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

#### Вступ

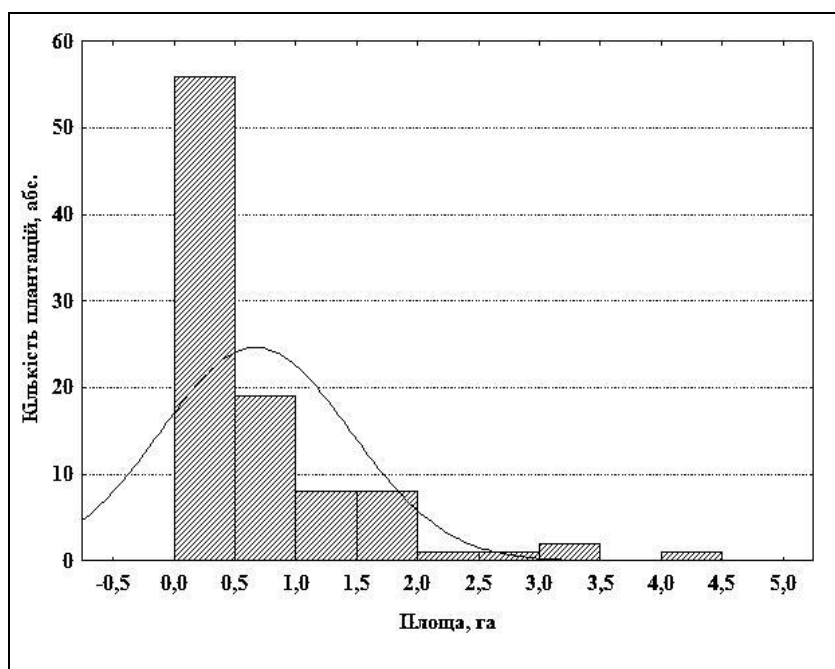
У степовій зоні розведення деревних рослин розпочалося запорізькими козаками з XVII ст. Після скасування Січі їхні посадки увійшли до маєтків різних землевласників і проіснували до середини XIX ст. Їхні залишки, представлені переважно дубами 120-150-річного віку, були помітні на території сучасної Новоронцовки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

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. 1.3.1). Незважаючи на те, що площа шелюгових плантацій була дуже малою, на абсолютно безлісій території вони сут-

тево 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.



*Рис. 1.3.1 Розподіл шельгових плантацій у 1842–1892 рр. за площею*

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 те-



риторії ~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. Окрім того планувалося створення 8 великих лісних державних смуг в степових та лісостепових районах СРСР, загальна довжина яких мала становити понад 5300 км, а ширина – до 100 м.

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 перебувало 371,9 тис. га ПЗЛС. Основними породами в них були робінія звичайна, гледичія та дуб (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1

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	99,3	79,8	72,2	12,6	0,2	1,5	49,1	30,5	5,4
1948	%	<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–	142,7	128,2	120,4	56,4	1,6	4,6	34,7	35,6	9,8
1956	%	<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–	129,9	122,6	89,5	45,8	4,7	9,2	48,5	12,6	9,1
1975	%	<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>
<i>Разом:</i>	<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>

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.

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 усі сезонів року.

### **Структура лісосмуг та їх динаміка у часі**

Лісові смуги представляють собою лінійно витягнуті деревно-чагарникові захисні насадження або частини природного лісу, залишеного після трансформації вкритої лісом площі у сільгоспугіддя. В залежності від об'єктів захисту та цілей лісорозведення, лісосмуги ділять на полезахисні, протиерозійні, стокорегулювальні, прияружні та прибалкові, снігозахисні, ґрунтозатримувальні, водоохоронні, рекреаційні та інші. 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. Вони також на 20–30 % знижують швидкість вітру, на 3–5 % збільшують вологість повітря та в два рази скорочують непродуктивне випаровування вологи, а також перешкоджають втратам дрібнозернистої фракції ґрунту [8]. Доглянуті лісосмуги забезпечують рівномірний розподіл снігу на полях і не допускають здування його в балки, яри і заплави річок, у 2–3 рази зменшують глибину промерзання ґрунту на міжсмугових ділянках, попереджують поверхневий стік води з полів і сприяють вбиранню її ґрунтом та зберігають гумус.

### **Конструкція лісосмуг**

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. 1.3.2).



*Рис. 1.3.2 Полезахисна лісосмуга щільної конструкції*

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.

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. Таким чином вони були перетворені на лісонасадження з ажурною конструкцією, які представляють собою смуги з наскрізними прогалинами повздожнього профілю. Вони, на відміну від попередніх утворень, більш рівномірно продуваються вітром, не змінюючи його напрямку (рис. 1.3.3).



*Рис. 1.3.3 Придорожня лісосмуга ажурної конструкції*

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. 1.3.4). Незважаючи на розуміння аграріями позитивного значення існуючих лісосмуг у зменшенні негативного впливу насамперед вітрової ерозії на урожайність с.-г. культур, цей процес триває і надалі. 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.



*Рис. 1.3.4 Полезахисна лісосмуга продувної конструкції*

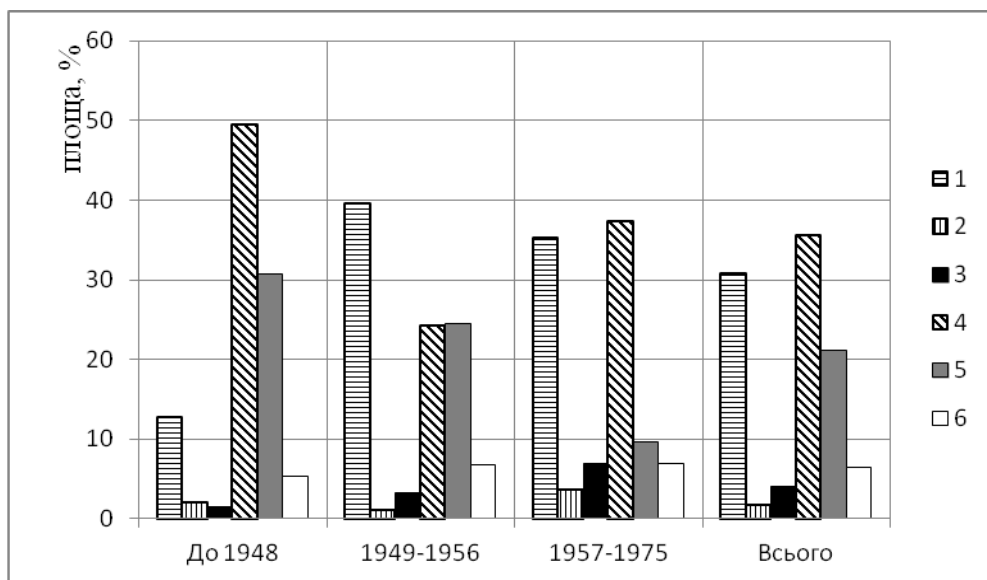
В процесі масових та тривалих досліджень впливу ПЗЛС на продуктивність с.-г. культур виявилось, що кращу ефективність мають структури продувної та ажурно-продувної конструкції, в складі яких переважали щільно-кронні породи – дуб, клени, липа та інші. Лісосмуги ажурної конструкції, в складі яких були 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 меліоративно-

го «запасу міцності», відповідність економічному використанню родючих орних земель та інше [15].

### Склад деревно-чагарникових порід

Зазначений склад 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 магалєбська, бузина чорна, шипшина, скумпія, глід, ялівець віргінський, маслинка срібляста та вузьколиста, смородина золотиста, терен колючий та інші.



**Рис. 1.3.5** 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 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. 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 складали 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, поверхневе 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.

### Світлова структура лісосмуг

Вже у 60–70-х рр. 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] виділив чотири типи світлових структур, які є результатом комбінації різних за щільністю крон деревних порід (табл. 1.3.2).

Таблиця 1.3.2

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 дрібнолистоного, 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 складалися 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.

### **Сучасний стан лісосмуг**

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. 1.3.3), у більшості місць Північно-Західного Приазов'я середня довжина 1 лісосмуги становить близько 5 км.

Довжина лісосмуг (км) у деяких районах Запорізької області

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

Найбільшу частку складала лісосмути довжиною 1,5–3,95 – 39,8 % та 4,0–5,95 км – 33,4 %. Дещо рідше траплялися лісосмути 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±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 поліпшило 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 лісо-смуги, 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. Почвозащитное земледелие (Избранные труды). Москва: Сельхозиздат. – 1988: 1–383.
3. Бельгард, А. Л. Степное лесоведение. Москва: Лесная промышленность, 1971: 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. Влияние лесных насаждений и водохранилищ на миграции птиц в степной зоне СССР, Материалы Всесоюзной конференции по миграции птиц: В 2 ч. Москва. – 1975: 64–67.
6. Вакулюк, П. Г. Нариси з історії лісів України. Фастів: Поліфаст. – 2000: 1–624.
7. Вакулюк, П. Г., Самоплавський В. Л. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків: Прапор. – 2006: 1–383.
8. Воровка, В. П., & Гришко, С. В. Старобердянський ліс як лісокультурний парадинамічний ландшафт // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». – 2015. – 1147(12): 84–90.
9. Ковалёв, П. В., & Дерновой, Б. П. Влияние пыльных бурь на почвенный покров СССР, Тезисы докладов республиканской науч.-техн. конфер. «Охрана, воспроизводство и рац. использование почвенно-растительных и охот. ресурсов Украинской ССР». Киев, 1977: 25–26.
10. Коптев, В. И., & Лішенко, А. А. Полезахисне лісорозведення. Київ: Урожай, 1989: 1–168.
11. Крупенников, Н. А. История почвоведения. Москва: Наука, 1981: 1-328.

12. Крылов, Н. Очерки по истории города Мелитополя (1814-1917 гг.). – Мелитополь: ФЛП Однорог, 2019: 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. Изменение лесистости Европейской России с конца XVII столетия по 1914 год. Москва: Изд-во АН СССР, 1957: 1–213.
16. Чепурда, Г. М. «Великий план перетворення природи» (1948-1965 рр.): Український вимір. (Дис. докт. істор. наук). – Черкаси: Черкаський державний технологічний університет, 2017: 1–426 (рукопис).
17. Чибилёв, А. А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. Москва – Оренбург: Институт степи РАН, 2016: 1–324.
18. Яворницький, Д. І. Історія запорізьких козаків. Львів: Світ, 1990. – Т. 1: 1–317.

## 1.4 ГІБРИДИЗАЦІЯ У РОДІ *CERVUS*

### Вступ

У зв'язку з тривалою географічною ізоляцією угруповань оленів, на основі морфологічних ознак у благородного (*C. elaphus*) було виділено кілька підвидів. У Західній та Південній Європі — це номінативний (*elaphus*), іспанський (*hispanicus*), корсиканський (*corsicanus*), шотландський (*scoticus*), атлантичний (*atlanticus*), середньоєвропейський (*hippelelaphus*), в Україні — карпатський (*montanus*) та кримський (*brauneri*), в Азії — кавказький (*maral*), ізюбр (*xanthopygus*), марал (*sibiricus*), хангул (*bactrianus*) та ще кілька підвидів (Данилкин, 1999). Вапіті, історичний ареал якого охоплює майже всю Північну Америку зараз представлений чотирма підвидами: каліфорнійський (*nannodes*), олені Рокі Маунтин (*nelsoni*), Манітоба (*manitobensis*) та Рузвельта (*roosevelti*) [33]. Плямистий олень поширений в Амуро-Уссурійському краї, Східній Маньчжурії, Північній Кореї, Китаї, Тайвані та Японії. На більшій частині його ареалу мешкає уссурійський підвид (*C. n. hortulorum*), у Японії — номінативний (*C. n. nippon*), на тихоокеанських островах — рідкісні *C. n. taiouanus*, *C. n. keramae*, а у лісах Північного Китаю — вимираючі *C. n. mandarinus*, *C. n. grassinus*, *C. n. kopsch* [34].

Незважаючи на морфологічні відмінності представників роду *Cervus* між собою та мешкання у складі різних географічних популяцій [8, 34], для них характерна подібність каріотипу. У європейського оленя благородного і у північноамериканського вапіті диплоїдне число хромосом  $2n = 68$ , у хангула  $2n = 66-68$ , у оленя плямистого  $2n = 62-68$  [12].

### Міжвидова гібридизація

З огляду на незначну генетичну мінливість, між видами у роді *Cervus* за можливості частіше, ніж у оленів інших родів відбувається гібридизація. Причому її наслідком є збільшення гетерозиготності і репродуктивного потенціалу нащадків [35]. Загалом міжвидова гібридизація в дикій природі є не таким вже й рідкісним та унікальним явищем, як вважалося раніше. Утворення здатних до репродукції гібридів зафіксовано багатьма зоологами в місцях спільного проживання благородного та плямистого оленів у природних угіддях Приморського краю Російської Федерації [6]. У місцях симпат-

різні ареалів різних видів відомі різні проміжні форми. Ще на початку ХХ ст. у місцях зіткнення популяцій марала і изюбря були описані своєрідні *C. wachei* Noack та *C. biedermanni* Matschi [39]. Тому не дивно, що у країнах з розвинутою мисливською культурою, таких як: Австрія, Німеччина та інших у ХІХ ст. для поліпшення трофейних якостей благородного оленя часто схрещували представників європейських популяцій з вапіті, маралом і кавказьким оленем [40], не піклуючись про еволюційні наслідки. У Західній Словаччині і Чехії в результаті схрещування карпатського (*C. e. montanus* Bot.) з іншими підвидами утворилася форма, яку назвали альпіно-атлантичним або середньоєвропейським оленем (*C. e. hippelelaphus* Erx.) [10].

У ХХ ст. інтенсивно розселяли благородних оленів різного походження і на території колишнього СРСР, де інтродукували ~5 тис. особин, що представляють різноманітні форми і раси. В 1961–1977 рр. у лісах Львівської та Чернівецької областей, де мешкає чистокровний карпатський олень, було розселено 58 особин із Воронезького заповідника і 83 — із Біловезької Пущі [20]. Вважається, що описаний М. Шарлеманем кримський підвид (*Cervus elaphus brauneri* Charlemagne, 1920) представляє собою унікальну форму благородного оленя, який добре відрізняється від інших підвидів морфологічними особливостями. У зв'язку з цим, одні зоологи [22] говорили про його ендемічність, інші [4] вважали реліктом вимерлої континентальної популяції. Однак відомий знавець південної фауни О. О. Браунер [35] скептично ставився до ідеї аборигенного походження кримського оленя. Ґрунтуючись на відсутності в гірському Криму типово лісових ссавців (білка, соні, лісова куниця тощо), він вважав, що зазначена тварина з'явилася на півострові порівняно недавно: або вона самостійно проникли з Кавказу, або була завезена кримськими ханами. Ця точка зору не знайшла підтримки у відомих зоологів колишнього СРСР [8, 9], які вказували на те, що кримський підвид є добре відокремленою формою, що займає проміжне положення між карпатським і кавказьким оленями.

Хоча палеозоологічні останки благородного оленя відомі в Криму з плейстоценових, голоценових, техноценових і пізніших відкладень [2], виключити вплив інших підвидів на кримську популяцію не можна. Відомо, що в 1912 р. на територію Кримського п-ова завозили особин кавказького походження, яких утримували у вольєрах. Після порушення огорожі, для збере-

ження чистоти кримського оленя, нібито всі (?) вони були відстріляні адміністрацією імператорського звіринця. Під час революції 1917 р. так само вчинили з кавказькими оленями, які мешкали на огороженій території в маєтку князя Юсупова «Орлиний заліт».

Зважаючи на значну масу тіла і високий вихід м'яса, у XIX–XX ст. на територію Австрії, Австралії, Аргентини, Нової Зеландії, Німеччини, Словаччини, України (Асканія-Нова), Чехії (1887–1915), Чилі для створення нових популяцій і для поліпшення екстер'єру місцевих оленів завозились вапіті. Гібриди від схрещування благородного оленя з вапіті було виявлене у місцях їх сумісного мешкання на території Нової Зеландії, що згодом було перенесено на оленячі ферми [45]. У Центрі сільськогосподарських досліджень «Інвермай» (Нова Зеландія) самців вапіті використовували в якості основних плідників, що покривали самиць благородного оленя. В результаті цього народжувалися більш крупні телята зі швидкими темпами зростання, що помітно збільшувало виробництво оленини, а також сприяло кращому розвитку пантів. Але було встановлено, що наслідком парування самців вапіті з молодими або невеликими самицями благородного оленя спостерігалось ускладнене отелення через значну величину плоду, що іноді призводило до загибелі матері та теляти [41].

З метою збагачення мисливської теріофауни, в Австралії, Австрії, Азербайджані, Вірменії, Казахстані, Киргизстані, Латвії, Литві, Молдові, Новій Зеландії, Німеччині, Росії, Таджикистані, Угорщині, Україні, Чехії та в інших країнах світу було інтродуковано багато плямистих оленів. Після завезення їх у 1860 р. до Великобританії та Ірландії та за утримання у вольєрах з місцевими благородними була зафіксована поява здатних до розмноження гібридів [44]. У 1920 р. такі особини з'явилися у природних угіддях північно-західної Англії, що створило загрозу виживання аборигенної форми *C. e. scoticus* Lönnberg [37]. Поява зазначених гібридів була зафіксована й у лісах Республіки Молдова [30] та у інших місцях. Між тим, у Великобританії було встановлено, що, незалежно від ступеня інтрогресії, відрізнити зазначені гібриди від представників аборигенних форм благородного оленя вдалося виокремити лише за допомогою канонічного аналізу і лише тоді, коли дані були однорідними та біологічно значущими [37]. Зараз в мисливських угіддях Європи мешкає понад 30 тис. особин плямистого оленя, що суттєво спотворило



природний гено- та фенотип благородного оленя. Це змушує нас переглянути ставлення до штучних угруповань не тільки благородного оленя, а й інших тварин, які утворилися в результаті гібридизації і які існують досить тривалий період. Адже класичне уявлення про вид, як про основну одиницю популяційної біології та систематики сильно похитнулося. Проте, в сучасній, штучно встановленій, ієрархії не знайшлося місця для груп, проміжних між видом і підвидом, а в таксономічній структурі не було створено категорій, які б відповідали напіввидам, доцільність виділення яких визнається популяційними екологами [11].

### **Асканійський благородний олень**

Прикладом міжвидової гібридизації є так званий «асканійський благородний олень». Його засновниками були 12 особин марала, п'ять особин середньо-європейського, дві особини (самець і самиця) кримського оленів, а також два самці ізюбра і дві особини (самець і самка) вапіті. Не виключено, що в утворенні цього гібриду міг брати участь і плямистий олень [14, 24]. Незважаючи на порівняно невелику кількість особин, гібридизація різних за походженням оленів сприяла формуванню стійкого, хоча і своєрідного екотипу, про що свідчать:

- 1) великий ареал з різноманітними екологічними умовами;
- 2) невисока вимогливість до якості біотопу і здатність жити в полезахисних лісосмугах, агроценозах, очеретяних заростях, в заплавах і тайгових лісах, а також на морських островах;
- 3) значна тривалість періоду існування (понад 100 років), упродовж якого не відбулося зниження репродуктивного потенціалу.

Хоча популяції асканійського благородного оленя в різних країнах (Казахстан, Республіка Молдова, Російська Федерація) існують багато років (Павлов, 1999; Треус, 1968), а їх чисельність порівняно значна, його морфологія та генетичні особливості вивчені досить слабо. Цьому є кілька причин, найбільш важлива з яких — зневажливе ставлення зоологів до гібридних угруповань благородного оленя взагалі [8, 9] і асканійського зокрема [1]. Між тим, генетична чистота багатьох з аборигенних популяцій є сумнівною, а таксономія виду *Cervus elaphus* — надзвичайно заплутаною [13].

За екстер'єрними показниками асканійського благородного оленя слід віднести до крупних форм. Маса тіла телят, здобутих на Обитічній косі у грудні, досягала 70 кг, хоча у деяких особливо великих молодих самців, які народилися в квітні, вона наближалася до 100 кг. Інші показники були також досить значними. Для порівняння, в колишній НДР середня маса тіла самиць у листопаді становила 53 (максимум — 58), а самців — 61 (максимум — 65) кг [32]. Незважаючи на характерний для виду вторинний статевий диморфізм, у перший рік життя виявити такого нам не вдалося. За масою і довжиною тіла самці перевершували самиць, за висотою в плечах вони не відрізнялися між собою, а за більшістю інших самиці незначно перевершували самців. Майже всі виявлені морфологічні відмінності між самцями і самицями серед телят виявилися статистично достовірними (табл. 1).

Виняток становила лише довжина хвоста, яка у самиць є більшою ( $t = 2,90$  за  $P = 0,01$ ), ніж у самців. Однак, слід зауважити, що для цього показника, судячи за величиною коефіцієнту варіації, характерна значна індивідуальна мінливість у звірів обох статей у всіх вікових групах. Наприклад, серед телят у самців різниця між максимальною і мінімальною довжиною хвоста склала 120,0, а у самиць — 27,8 %; у однорічних тварин, відповідно, — 72,0 і 60,0 % і у дорослих — 125,0 і 107,8 %. З огляду на те, що телята обох статей за висотою в плечах мають однакову величину, а в крижах у самиць вона більша, ніж у самців, це визначає своєрідний профіль тіла тварин у ранньому віці. За співвідношення висоти тіла оленят в крижах до такої в плечах (самці / самиці = 1.09 / 1.16), тварини обох статей виглядають як би трохи нахиленими вперед, що характерно і для телят великої рогатої худоби.

У асканійського оленя в однорічному віку самці перевершують самиць майже за всіма показниками, крім довжини хвоста, однак достовірно — лише за масою тіла (табл. 1.4.1). У порівнянні з телятами, цей показник виявився у самців в 1,9, а у самиць в 1,7 рази більшим, проте всі інші — значно меншими. Наприклад, однорічні олені обох статей перевершують телят: за довжиною тіла в 1,31, за довжиною голови (самці / самиці) — в 1,41 / 1,39, за похилою довжиною тулуба — в 1,26 / 1,21, за обхватом тіла у грудях — в 1,37 / 1,27 і за висотою в плечах — в 1,21 / 1,14 рази.

## Екстер'єрні показники асканійського благородного оленя

Показники	Sex	Телята (10♂; 9♀)			1-річні (20♂; 10♀)			Дорослі (23♂; 46♀)		
		M±m	Min	Max	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Маса тіла, кг	♂	69,8±3,88	62,0	95,0	129,1±3,27	100,0	155,0	199,3±10,21	115,0	290,0
	♀	65,0±1,67	60,0	70,0	110,6±5,40	80,0	138,0	149,3±4,05	110,0	222,0
Довжина ті- ла, см	♂	132,7±1,80	122,2	137,0	174,2±2,96	147,0	192,0	206,8±2,83	181,0	227,0
	♀	128,9±4,93	97,0	144,0	168,7±5,69	140,0	190,0	198,3±1,38	180,0	221,0
Довжина по- хила, см	♂	89,9±1,97	85,0	107,0	113,4±1,73	101,0	126,0	116,0±3,15	92,5	143,0
	♀	92,4±4,10	79,3	107,0	112,1±2,18	104,0	123,9	126,2±2,14	99,1	155,0
Обхват тіла у грудях, см	♂	91,2±1,71	86,2	98,5	124,6±1,58	114,0	145,0	149,3±3,15	125,0	185,0
	♀	95,2±2,56	90,0	114,0	120,8±3,49	104,0	140,0	138,3±1,93	120,0	178,0
Висота в плечах, см	♂	103,2±1,95	98,5	112,0	124,4±2,11	107,0	137,0	142,4±1,70	130,0	160,0
	♀	103,2±4,95	70,0	122,0	118,0±2,14	106,0	124,0	130,7±1,25	108,8	146,0
Висота в крижах, см	♂	112,7±2,17	106,7	124,2	132,4±1,65	118,0	144,0	147,6±1,47	135,0	160,0
	♀	120,0±6,16	71,0	130,0	130,4±1,88	118,0	136,7	142,3±0,98	130,0	157,0
Довжина плесна, см	♂	47,6±1,30	42,5	55,0	55,7±0,69	50,5	61,0	60,7±0,58	52,0	66,0
	♀	51,4±1,27	47,0	55,2	53,8±1,22	47,0	58,0	58,6±0,45	54,0	68,3

У оленів річного віку зберігається перевищення висоти тіла в крижах над таким в плечах, однак, у порівнянні з телятами, ця різниця є меншою (самці / самиці = 1,07 / 1,11). Причому в деяких випадках, наприклад, збільшення довжини тіла спостерігається у тварин обох статей, в інших (висота в плечах) має місце збільшення у самців і значне зменшення у самиць. Така неоднаковість пов'язана з алометричним зростанням різних частин тіла, що взагалі характерно для різних представників тваринного світу [36]. Серед дорослих тварин самці достовірно перевершують самиць майже за всіма екстер'єрними показниками, крім довжини вуха, хвоста і похилої довжини тулуба. Два останніх у самиць виявилися навіть більшими, ніж у самців. Найменші достовірні відмінності між особинами різних статей були виявлені при порівнянні таких показників, як: похила довжина тулуба ( $t = 2,69$  за  $P = 0,01$ ) і довжина плесна ( $t = 2,82$  за  $P = 0,01$ ).

У дорослих оленів відношення висоти тіла в крижах до такої в плечах стає ще меншим, ніж у особин однорічного віку. У самців його величина становить 1,04, а у самиць — 1,09. Цікаво, що перевищення висоти тіла у благородного оленя в крижах над таким в плечах спостерігається не лише при порівнянні між собою середніх, а й мінімальних та максимальних показників. З настанням статевої зрілості зростання тіла оленя не припиняється — збільшення маси та інших екстер'єрних показників триває приблизно до 10 років [29].

Маса тіла дорослих самців, здобутих в 1988–1990 рр. після гону на території колишнього Азово-Сиваського ДЗМГ (п-ов Бірючий), дорівнювала 235 (223–255) кг, довжина тіла — 225 (217–238), висота в плечах — 144 (136–156), висота в крижах плечах — 150 (140–160) см. Звертає на себе увагу те, що, як і за результатами наших досліджень, відношення висоти тіла в крижах до такої в плечах у самців також дорівнювало 1,04. За іншими даними, в різні роки максимальна маса тіла рогалів на Бірючому становила 304,5, а середня ( $n = 11$ ) — 260 кг; максимальна ж маса самиць — 233, а середня ( $n = 15$ ) — 200 кг. У цьому випадку величина всіх екстер'єрних показників виявилася істотно вищою, ніж це було виявлено нами на Обитічній косі. Можливо, причиною цього були інтенсивні біотехнічні заходи (посів сільськогосподарських культур, підгодівля зерном, коренеплодами і фруктами в зимовий час), а також селекційний відстріл, який почали широко застосовувати в Азово-Сиваському ДЗМГ ще з 1959 р. Але, скоріш за все, після досягнення оленями оптимальних екстер'єрних кондицій непомірні відстріли значної кількості трофейних рогалів в період, що пішов за розвалом СРСР, призвів до подрібнення звірів у всій Україні. На жаль, це не раз спостерігалось під час революцій, воєн і різних політичних негараздів на територіях багатьох країн...

Вимірювання і зважування оленів ( $n = 108$ ) на Обитічній косі у 1989–2009 рр. показало, що дорослі особини за одними показниками (маса і довжина тіла) дуже близькі до тварин середньоєвропейського підвиду із Біловезької пущі [15, 31], за другими (висота в плечах) — до марала із Алтаю [29], за третіми (обхват у грудях) — до середньо-європейського оленя із Центрального Чорнозем'я [21], а за четвертими (довжина плесна) — до ізюбра із Прибайкалля [26]. Іншими словами, благородний олень асканійського походження увібрав у себе багато якостей своїх засновників, що і визначило своєрід-

ність його екстер'єру. Це демонструє вірогідне гібридне утворення деяких із сучасних червін.

Важливими популяційними характеристиками ссавців є розмір і пропорції черепа, які у всіх оленевих мають яскраво виражений статевий диморфізм. Як правило, дорослі самці за краніометричними показниками перевершують самиць. У кримського оленя, який є одним з родоначальників асканійської форми, це добре проявляється після досягнення тваринами віку 2,5 років. З цього часу самці помітно перевищують самиць за такими показниками черепа: вилична ширина, максимальна ширина, ширина рила над першим кутнім зубом, ширина потиличних виростків [3].

Краніометричні дослідження навіть невеликої кількості матеріалу ( $n = 18$ ) із заповідника «Асканія-Нова» показали істотну і достовірну перевагу дорослих самців над самицями майже за всіма показниками, крім довжини верхнього ряду кутніх зубів і ширини потиличних виростків [16]. Хоча вони у самців були також більшими, ніж у самиць, проте ці відмінності виявились статистично не достовірними. Оскільки на значно більшому матеріалі (табл. 3) нам цього виявити не вдалося, можливо, причиною був невеликий обсяг дослідженої вибірки. При порівнянні краніометричних показників асканійських самців із такими, що представляють інші форми (марал, кавказький, кримський і європейський олені), деякі дослідники стверджували, що за більшістю їх гібридний олень із заповідника «Асканія-Нова» близький до марала і європейського оленя. Про це буцімто свідчать максимальна, конділо-базальна і основна довжина, а також вилична та міжорбітальна ширина, лицьова та конділо-молярна довжина, відстань від заднього краю зчленівних виростків до альвеол кутніх зубів, ширина рила над іклами і ще кілька ознак, за якими асканійський олень достовірно не відрізняється від зазначених підвидів [16]. Однак цей автор також наводить результати вимірювань, які свідчать не на користь зроблених ним висновків. Наші дані (табл. 1.4.2) показують, що за довжиною зубного ряду верхньої щелепи асканійський олень достовірно поступається маралу, але не відрізняється від особин кримського і середньоевропейського підвидів. За шириною рила над першим кутнім зубом він достовірно перевершує всі вихідні форми, і ці відмінності можна наводити й далі.

## Краніометричні характеристики дорослих асканійських оленів

Виміри, см	Стать	n	M±m	Min	Max	CV, %	t
Максимальна довжина	♂	26	42,3±0,53	36,5	47,8	6,38	4,70
	♀	26	39,5±0,31	38,2	45,0	4,02	
Кондило-базальна довжина	♂	26	40,2±0,46	35,3	45,4	5,85	5,06
	♀	26	37,7±0,13	36,5	39,3	1,76	
Основна довжина	♂	26	38,0±0,51	32,8	43,6	6,86	5,09
	♀	26	35,1±0,24	30,0	36,8	3,47	
Найбільша ширина	♂	26	17,8±0,25	15,7	19,7	6,92	6,41
	♀	27	16,0±0,13	14,7	17,4	4,17	
Вилична ширина	♂	27	16,0±0,20	14,3	17,6	6,47	4,39
	♀	27	15,0±0,10	13,9	15,7	3,43	
Міжорбітальна ширина	♂	27	12,8±0,24	9,8	15,0	9,92	4,28
	♀	27	11,7±0,17	10,1	15,0	7,69	
Найбільша довжина носових кісток	♂	26	15,1±0,22	13,2	17,1	7,42	5,52
	♀	27	13,6±0,17	12,4	15,1	6,41	
Ширина рила над іклами	♂	26	7,4±0,14	5,9	8,8	9,36	4,11
	♀	26	6,7±0,09	5,8	7,7	6,98	
Ширина рила над M <sub>1</sub>	♂	27	12,6±0,17	10,9	14,2	7,20	1,50
	♀	28	12,3±0,08	11,3	13,1	3,53	
Довжина верхнього ряду кутніх зубів	♂	26	11,9±0,12	11,1	13,2	5,08	4,16
	♀	27	11,2±0,12	10,0	12,1	5,47	
Ширина мозкової капсули	♂	28	10,0±0,11	8,4	10,9	5,97	4,70
	♀	27	9,4±0,05	8,9	9,8	2,55	
Ширина зчленівних виростків	♂	27	7,7±0,08	6,9	9,1	5,64	4,87
	♀	27	7,0±0,11	5,4	8,0	8,14	
Довжина нижньої щелепи	♂	23	33,6±0,57	29,9	37,1	8,08	1,88
	♀	27	32,5±0,21	29,5	34,3	3,42	
Довжина нижнього ряду кутніх зубів	♂	23	13,6±0,12	11,7	14,2	4,18	3,19
	♀	27	13,0±0,11	11,8	13,6	4,26	
Довжина діастеми нижньої щелепи	♂	23	10,0±0,17	8,7	10,9	8,24	3,76
	♀	27	9,3±0,07	8,7	10,0	4,12	

З огляду на сказане, а також на те, що цитований дослідник порівнював тільки самців різних підвидів, наше бачення є іншим. Результати наших досліджень, виконаних на великому матеріалі, зібраному в різних місцях мешкання асканійського благородного оленя, також показали значну перевагу самців над самицями за більшістю краніометричними показниками. Однак за шириною зовнішнього носового отвору це має місце ( $t = 2,26$ ) при  $P = 0,04$ , а за шириною рила над першим кутнім зубом і за довжиною нижньої щелепи достовірних відмінностей у звірів різної статі виявити не вдалося. У самиць і у самців досліджених нами тварин довжина верхнього ряду виявилася достовірно меншою, ніж довжина нижнього ряду кутніх зубів, відповідно:  $t = 8,01$  і  $5,53$ .

Така закономірність характерна і для звірів інших популяцій. Незважаючи на те, що групу дорослих оленів входили особини, вік яких і, відповідно, розміри черепа коливалися в широких межах, для всіх краніометричних показників характерна незначна індивідуальна мінливість. Проведений нами аналіз результатів краніометричних досліджень Р. С. Кравченко [16], а також порівняння промірів черепів оленів з такими із інших регіонів колишнього Радянського Союзу, показало схожість асканійського оленя за величиною максимальної та конділо-базальної довжини черепа із забайкальським ізюбром [25], а за довжиною верхнього ряду кутніх зубів — з кримським оленем [3]. За всіма іншими ознаками ніяких аналогій нам знайти не вдалося. Наприклад, ізюбр із Якутії [27] перевершує асканійського благородного оленя за всіма екстер'єрними і краніометричними ознаками.

Порівняння вимірів черепів благородного оленя із заповідника «Асканія-Нова», проведених в 1967–1969 рр. [16], зі здійснених нами на Обитічній косі, п-ові Бірючий та о-ві Джарилгач у 1995–2019 рр., показало, що черепи дорослих самців за багатьма показниками стали достовірно меншими, а самиць, хоча і недостовірно, але більшими [7]. У самців не змінилися міжорбітальна ширина і ширина потиличних виростків, а довжина верхнього ряду зубів навіть стала достовірно більшою. З огляду на невелику кількість матеріалу із заповідника «Асканія-Нова» і відсутність достовірних відмінностей можна стверджувати, що величина краніометричних показників у самиць не змінилася. Вірогідно, основною причиною зменшення розміру тіла і черепа самців асканійського благородного оленя є інтенсивне полювання, яке в міс-

цях проведення досліджень проводилося упродовж багатьох років. Найчастіше воно спрямоване на вилучення великих самців з метою отримання видатних трофеїв, результатом чого стало здрібнення тварин, що мало місце в багатьох країнах світу.

### Генетичні дослідження оленів роду *Cervus*

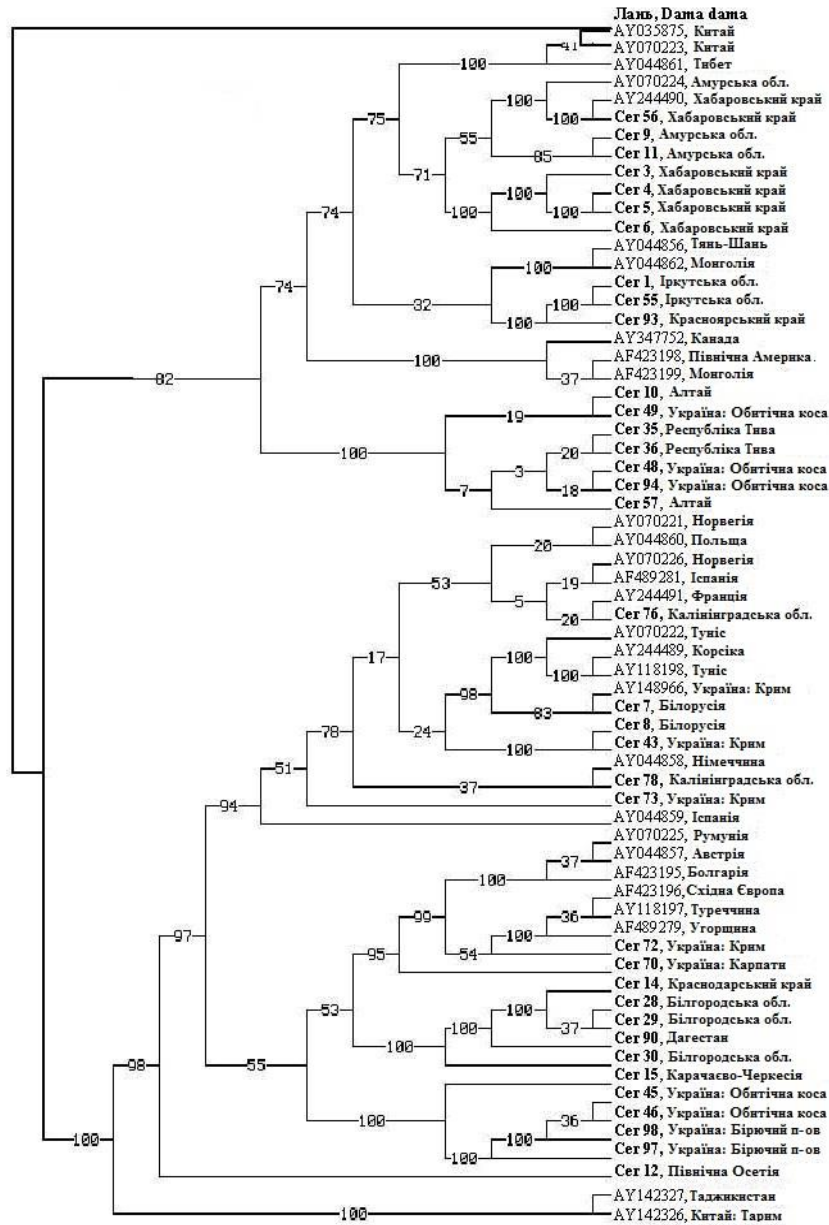
За результатами досліджень мітохондріальної ДНК, виконаних за керівництва проф. О. О. Данилкіна, було побудоване філогенетичне дерево (рис. 1), на якому виявилися відокремленими два великих кластера (Кузнецова *et al.* 2007). Перший утворений переважно азійськими оленями, всередині якого виокремилися групи «ізіюбрів» із Іркутської області, Красноярського і Хабаровського країв, Амурської області і Китаю, «маралів» — із Алтаю і Туви, «вапіті» — із Північної Америки, а також гібридні особини (Ser: 48, 49, 94) асканійського походження із України.

До другого кластеру увійшли тварини із Австрії, Болгарії, Угорщини, Іспанії, Франції, Китаю, Німеччини, Польщі, Республіки Білорусь, Калінінградської області РФ, Норвегії, Тунісу, Румунії, Туреччини, Белгородської області, Краснодарського краю та Північного Кавказу, чистокровні особини із Карпат (Ser: 70) і Криму (AY148966; Ser: 43, 72, 73), а також гібридні (Ser: 45, 46, 97, 98) — зі степової зони України. З одного боку, це вказує на спорідненість кримського оленя з тваринами Західної, Північної та Південної Європи, а з іншого — з такими із Туреччини, Краснодарського краю, Дагестану, Карачаєво-Черкесії й Північної Осетії. Тобто, «кавказький слід» у генетичній карті кримського оленя є. Загалом, зразки із України зайняли протилежні позиції, що підтверджується наявністю в популяціях *Cervus elaphus* мтДНК «алтайського типу». Цікаво, що ні кримські, ні карпатські, ні кавказькі олені не утворили на філогенетичному дереві (рис. 1) відокремлених груп, які б генетично підтвердили їхній підвидовий статус [18]. У порівнянні з іншими видами оленевих, нуклеотидна мінливість у особин асканійського походження та представників інших географічних популяцій виявилася досить високою і склала 3,6%, тоді як у плямистого оленя вона коливалась у межах 1,4–2,5 % [42].

Аналіз фоно та сонограм, що характеризують голоси асканійських оленів, видаваних ними в шлюбний період, показав, що за структурою і за



гармонічною модуляцією вони дуже близькі до марала. Проте, нарівні зі звуками цього оленя, часто виявлялися й такі, які характерні для представників західної елафоїдної групи підвидів [19].



**Рис. 1.4.1** Філогенетичне дерево благородного оленя: за алгоритмом максимальної правдоподібності [18]

Однак, при порівнянні тварин за поліморфізмом білків крові з п-ова Бірючий та заповідника «Асканія-Нова» з родичами з Алтайського краю (РФ), було встановлено їхню велику схожість за ряснотою генів в Sa<sub>2</sub>-глобуліновому і трансферріновому локусах [17]. Це свідчить про домінуючий

вплив сибірського марала на формування асканійської степової форми благородного оленя, що підтверджується і результатами наших досліджень мітохондріальної ДНК [18].

### Висновки

Підсумовуючи результати досліджень, з достатньою впевненістю можна стверджувати, що представники різних видів (підвидів?) роду *Cervus* певним чином вплинули на більшість європейських популяцій. Це потребує спеціального вивчення їхніх генотипів і таксономічної оцінки цих змін. Враховуючи певну морфологічну та генетичну своєрідність благородного оленя асканійського походження, відносно високу чисельність і значний ареал, він заслуговує на присвоєння підвидового статусу *C. e. falz-feini*. Адже, по суті, поява даного еко типу є результатом симпатричного видоутворення за особливих умов. Оскільки більшість екологічних та екстер'єрних характеристик цього благородного оленя визначаються спорідненістю з тваринами азійського походження, найбільш прийнятним для цієї гібридної форми оленя є назва «асканійський марал».

### Список використаних джерел

1. Банников, А. Г. Проблемы о-ва Бирючего. Охота и охотничье хозяйство. – 1975. 1: 4–6.
2. Бачинский, Г. А., В. Н. Дублянский. О времени и палеогеографической обстановке образования глубинных карстовых полостей Крыма // Природная обстановка и фауна прошлого. – Киев: Наукова думка, – 1968. – 4: 79–101.
3. Бёме, Р. Л. Краниологическая характеристика крымского оленя // Зоол. журнал. – 1957. – 34 (10): 1557–1564.
4. Бибикова, В. И. О смене некоторых компонентов фауны копытных на Украине в голоцене // Бюл. МОИП. Отдел биологический. – 1975. – 88 (6): 67–72.
5. Браунер, А. А. Прошлое фауны южной Украины // Природа и социалистическое хозяйство. – 1935. – 7: 8–14.
6. Бромлей, Г. Ф., Кучеренко С. П. Копытные юга Дальнего Востока СССР. – Москва: Наука, 1983. – 1–305.
7. Волох, А. М. Охотничьи звери Степной Украины: монография. – Херсон: ФЛП Гринь Д. С. – 2016. – Кн. 2: 1-573.
8. Гептнер, В. Г., А. А. Насимович, А. Г. Банников. Млекопитающие Советского Союза. (Парно- и непарнокопытные). – Москва: Высшая школа, 1961. – 1: 1–776.

9. Гептнер, В. Г., В. И. Цалкин. Олени СССР (систематика и зоогеография). – Москва: МОИП, 1947. – 1–176.
10. Герцег, А. Б. Охота в иллюстрациях. – Братислава: Priroda, 1983. – 1–590.
11. Грант, В. Эволюция организмов. – Москва: Мир, 1980: 1–408.
12. Графодатский, А. С., С. И. Раджабли. Хромосомы трёх видов *Cervidae* // Зоол. журнал. – 1985. – 64 (8): 1275–1279.
13. Данилкин, А. А. Олени (Млекопитающие России и сопредельных стран). – Москва: ГЕОС, 1999. – 1–552.
14. Ильина, Г. И. Экологические особенности пятнистого оленя и перспективы его акклиматизации в европейской части СССР // Учен. зап. Московского городского педин-та имени В. П. Потёмкина, 1956. – 61 (4–5): 3–90.
15. Козло, П. Г. Морфометрическая характеристика благородного оленя Беловежской пушчи // Бюл. МОИП. Отдел биологический. – 1983. – 88 (6): 21–30.
16. Кравченко, Р. С. Морфологические особенности черепа и рогов гибридного асканийского оленя благородного степного. // Вестн. зоологии. – 1971. – 1: 52–57.
17. Кравченко, Д. Н., Р. С. Кравченко. Полиморфные системы белков сыворотки крови благородного оленя (*Cervus elaphus*) // Цитология и генетика, 1971. – 4: 311–315.
18. Кузнецова, М. В., А. М. Волох, В. И. Домнич, В. Е. Тышкевич, А. А. Данилкин. Молекулярно-генетическая изменчивость благородного оленя (*Cervus elaphus*, *Cervidae*) Восточной Европы. // Вестн. зоологии. – 2007. – 41 (6): 505–509.
19. Никольский, А. А., П. Т. Чегорка. Акустическая диагностика благородных оленей (*Cervus elaphus*), населяющих заповедник «Кодры» *Cervidae* // Зоол. журнал. – 1985. – 64 (12): 1886–1890.
20. Павлов, М. П. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. – Киров: Волго-Вятское книж. изд-во, 1999. – 3: 1–666.
21. Простаков, Н. И. Копытные животные Центрального Черноземья. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1996: 1–376.
22. Пузанов, И. И. Фауна Крыма и её происхождение // Тр. IV Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов. – Киев, Харьков, 1931: 63–64.
23. Розанов, М. П. Опыт разведения пантовых оленей в степях заповедника “Чапли” (Аскания-Нова) // Пушное дело, Москва, 1929. – 11–12: 30–39.
24. Салганский, А. А., И. С. Слесь, В. Д. Треус, Г. А. Успенский. 1963. Семейство оленьих. Зоопарк «Аскания-Нова». Урожай, Киев, 81–135.
25. Самойлов, Е. Б. Изюбр Восточного Забайкалья (черты морфологии, экология и хозяйственное значение). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск, 1973: 1–32.
26. Свиридов, Н. С. Некоторые морфологические характеристики изюбрей Юго-Западного Прибайкалья // Пути повышения эффективности охотничьего хозяйства. – Том 2. Матер. науч.-практ. конф. – Иркутск, 1971: 120–122.
27. Тавровский, В. А., О. Е. Егоров, В. Г. Кривошеев, М. В. Попов, Ю. В. Лабутин. Млекопитающие Якутии. – Москва: Наука, 1971: 1–660.

28. Треус, В.Д. Акклиматизация и гибридизация животных в Аскания-Нова., Киев: Урожай, 1968. – 1–316.
29. Федосенко, А. К. Марал. – Алма-Ата:Наука, 1980: 1–200.
30. Чегорка, П. Т. Благородный и пятнистый олени: проблемы гибридизации // Охота и охотничье хозяйство, 1990. – 11: 18–20.
31. Шостак, С. В. Морфо-экологический анализ и динамика популяции европейского благородного оленя Беловежской пуши. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев: Институт зоологии, 1983. – 1–23.
32. Briedermann, L., G. Dittrich, K.-W. Lockow. Rotwild *Cervus elaphus* L. // Buch der Hege: Haarwild, 1989. – 1: 2–56.
33. Brown, D. R. (Editor). The Biology of Deer. – New York: Springer-Verlag, 1992. – 1–593.
34. Grubb, P., A. L. Gardiner. List of species and subspecies of the families Tragulidae, Moschidae and Cervidae. Deer Status Survey and Conservation Action Plan. – IUCN/SSC. Deer specialist group. Oxford. Inform. Press, 1998: 6–16.
35. Harrington, R. Hybridization in deer — its detection and uses. In: Biology of Deer Production. Ed. by P. Fennessy & K. Drew. Royal Soc. // New Zealand Bull., 1985. – 22: 62.
36. Huxly, J. S. Growth gradients and the development of animal form. – Nature, 1929. – 1–563.
37. Lowe, V. P. W., A. L. Gardiner. A re-examination of the subspecies of red deer (*Cervus elaphus*) with particular reference to the stocks in Britain // Jour. of Zoology, 1974. – 174 (2): 185–202.
38. Lowe, V. P. W., A. L. Gardiner. Hybridization between red deer (*Cervus elaphus*) and sika deer (*C. nippon*) with particular reference to the stocks in N. W. England // Jour. of Zoology, 1975. – 177 (4): 553–566.
39. Matschie, P. Die wissenschaftliche Bezeichnung der sogenannten Altai-Hirsche // Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1907. – 8: 221–228.
40. Meerwarth, H. Lebensbilder aus der Tierwelt. Säugetiere 1. – Leipzig: Verlag R. Voigtländer, 1909. – 1: 1–628.
41. Pearse, A. J. Farming of Wapiti and Wapiti Hybrids in New Zealand. // The Biology of Deer. New York: Springer-Verlag. – 1992: 173–179.
42. Randi, E., M. Pierpaoli, A. Danilkin. Mitochondrial DNA polymorphism in populations of Siberian and European roe deer (*Capreolus pygargus* and *C. capreolus*) // Heredity, 1998. – 80 (4): 429–437.
43. Volokh, A. Investigation of Red Deer (*Cervus elaphus*) antlers in the Ukrainian Steppe and results // Beiträge zur Jagd & Wild forschung, GmbH, 2015. – 40: 145–163.
44. Senn, H. V. Hybridisation between red deer (*Cervus elaphus*) on the Kintyre Peninsula, Scotland. Thesis ... Doctor of Philosophy. – The University of Edinburgh, 2009. – 1–248.
45. Yerex D. Deer – The New Zealand Story. Canterbury University Press, Christchurch, 2001. – 1–200.

## 1.5 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МАКРОЗООБЕНТОСУ В ПРИБЕРЕЖНИХ АКВАТОРІЯХ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

### Вступ

Робота виконана в рамках Програми ведення Літопису природи Приазовського національного природного парку [1] та виконання наукової теми кафедри геоєкології та землеустрою ТДАТУ ім. Д. Моторного. Метою наших досліджень було розширення відомостей про таксономічний склад та виявлення закономірностей формування угруповань гідробіонтів в різних біотопах [12].

### Матеріал та методи дослідження

Протягом досліджень було відібрано та оброблено 80 проб ґрунту з різних акваторій Приазовського НПП. Дослідження 2019 року були спрямовані на вивчення видового складу угруповань водних безхребетних в акваторіях Приазовського НПП. При виконанні робіт були використані стандартні методики [11].

### Виклад основних матеріалів дослідження

В останні роки в межах Приазовського НПП нами було виявлено 83 види макробентосних безхребетних. Найбільшою кількістю видів у макрозобентосі були представлені червононогі молюски *Gastropoda* (28) і ракоподібні *Crustacea* (26), двостулкові молюски *Bivalvia* (15), багатощетинкові черви *Polychaeta* (6). Малою кількістю видів представлені личинки комарів-дзвінців *Chironomidae* (3 види), мохуватки *Bryozoa* (3) і пояскові *Clitellata* (2).

Загальна кількість видів водних безхребетних зареєстрованих в межах ПНПП за час його існування зросла з 70 видів у 2010 – 2011 рр. до 192 станом на 2020 р. [4-10]. У прибережній смузі Азовського моря, Молочному й Утлюцькому лиманам було зареєстровано 75 таксонів зообентосу. Найбільша кількість видів безхребетних зареєстрована в Азовському морі (71); в Утлю-

цькому лимані – 52 види, в Молочному лимані – 2. Фауна Молочного лиману була в кризовому стані і в бентосних пробах реєстрували ультрагалинних бентосних личинок комарів дзвінців *Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758) і раків *Artemia salina* (Linnaeus, 1758). Бідність угруповань Молочного лиману була спричинена відсутністю зв'язку з Азовським морем і зростанням солоності води лиману до 60 – 120 ‰ упродовж 2019 р.

### **Азовське море**

Одним з найцінніших морських аквальних комплексів Приазовського НПП є Бердянська коса [2, 3]. Прибережній частині Бердянської коси властива неоднорідність за складом ґрунтів, режимом течій, солоністю води і як наслідок складом фауни. Це обумовлено її географічним положенням і особливостями впливу вітрової активності на гідрологічні умови. Для псаммоконтуру коси з боку Бердянської затоки і на оголовку характерна незначна замуленість, що відсутня з боку відкритого моря. Солоність води в затоці становила 13,4 ‰, з морської сторони 14,25 ‰. На Бердянській косі ми здійснювали дослідження на 3 пробних площах: на оголовку коси, посередині коси з боку Бердянської затоки та з боку відкритого моря.

Під час досліджень ми виявили неоднорідність в якісному і кількісному складі фауни псаммоконтура прибережної частини Бердянської коси. Так, в приурізівій зоні з боку Бердянської затоки посередині коси ми виявили 19 видів макрозообентосу. Чисельність і біомаса макрозообентосу тут у червні становила 8668 екз·м<sup>-2</sup> і 247,485 г·м<sup>-2</sup>. За біомасою переважали двостулкові молюски *Parvicardium exiguum* (40,33%) і *Abra segmentum* (39,33%). За щільністю домінували амфіпода *Gammarus aequicauda* (27,17 %), двостулки *Abra segmentum* (24,1 %).

На протилежній частині коси (з боку відкритого моря) ми виявили 13 видів безхребетних, склад яких істотно відрізнявся від затоки. Біомаса була сформована гастроподами, декаподами й ізоподами. Через інтенсивну вітро-

ву активність, хвилювання і сильні прибережні течії бентосні угруповання влітку були збіднені.

На оголовку коси ми виявили 39 таксонів. Чисельність і біомаса макрозообентосу тут були високими. Біомаса зростала протягом травня з 665,213 г·м<sup>-2</sup> до 674,999 г·м<sup>-2</sup> на тлі зменшення щільності з 58047 екз·м<sup>-2</sup> до 7108 екз·м<sup>-2</sup>. Домінантами за чисельністю в середині травня була ізопода *Idotea baltica* (27,33 %), за біомасою переважали двостулкові молюски *Mytilaster lineatus* (30,02 %) і *Parvicardium exiguum* (21,38). Протягом травня відбулася трансформація угруповання. Змінилося співвідношення між ракоподібними і двостулковими молюсками на користь останніх.

Таким чином, по різні боки коси на псаммоконтурі ми виявили 2 різних донних комплекси, макрозообентос оголовка виглядає перехідним. Індекс подібності Чекановського – Сйоренсена для комплексів з боків коси склав 0,33, для затоки і оголовка 0,34, для оголовка і відкритої частини коси 0,51.

Біоценози в околицях Федотової коси були бідними, що пов'язано з інтенсивним впливом течій і значним рекреаційним навантаженням.

### **Лимани**

Чисельність макрозообентосу Молочного лиману вирізнялася відносно високими значеннями і в середньому становила 1320 екз·м<sup>-2</sup> за середньої біомаси 2,9 г·м<sup>-2</sup>, сформованої переважно *Chironomus salinarius*. Угруповання Молочного лиману були пригнічені через екстремальні гідрологічні та сольові умови. Чисельність і біомаса макрозообентосу Утлюцького лиману в травні характеризувалися значеннями 5500 екз·м<sup>-2</sup> за біомаси 37,6 г·м<sup>-2</sup>. Домінантами біоценозів в Утлюцькому лимані як правило виступають *Mytilaster lineatus*, *Cerastoderma glaucum*, *Abra segmentum* (близько 70 % біомаси). В Сивашки керівним видом була ізопода *Idotea baltica* (43,09 % за біомасою)[13].

## Висновки

1. Для Бердянської затоки були характерні найвищі значення видового багатства і кількісного розвитку бентосних угруповань серед водойм Приазовського НПП.

2. Причиною цього могла бути висока мінералізація води, що сприяло розвитку морських евригалінічних видів та із захищеністю акваторії від впливу хвиль і течій.

3. Відкриті ділянки узбережжя вздовж Федотової і Бердянської кіс мали низькі значення видового багатства і біомаси макробентосу.

4. Угруповання Молочного лиману були пригнічені через екстремальні гідрологічні та сольові умови. Макрозообентос Утлюцького лиману утворений переважно біоценозами *Bivalvia* (*M. lineatus* та *C. glaucum*).

## Список використаних джерел

1. Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Парчук Г.В., Гавриленко В.С., Прядко О.І., Коротченко І.А., Демченко В.П. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків / під ред. Т.Л. Андрієнко. – Київ: Академперіодика, 2002. – 103 с.

2. Антоновський О.Г. Різноманіття макробентосних безхребетних Азовського моря в межах Бердянського відділення Приазовського національного природного парку в 2018 р. // Сучасний світ як результат антропогенної діяльності: зб. мат. II-ї Всеукр. наук. інтернет-конф. з міжнародною участю. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2018. – 52-55 с.

3. Антоновський О.Г., Ткаченко В.В., Дегтяренко О.В. Стан макро- і мейобентосних угруповань псамоконтуру Бердянської коси // VII-й всеукр. з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019), 25–27 вересня, 2019. Збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 145.

4. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2011 рік). Т. I. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// Барабоха Н.М., Барабоха О.П., Брен О.Г. та ін. – Мелітополь, 2012. – 761 с. – Бібліогр.: 296 назв. – Укр. – Деп. в ДНТБ України 06.03.2013. № 3 – Ук 2013.

5. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2012 рік). Т. II. / За загальною редакцією Барабохи Н.М.// Н.М. Барабоха, О.П. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2013. – 482 с. – Бібліогр.: 150 назв. – Укр. – Деп. в ДНТБ України

6. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2013 рік). Т. III. / За заг. ред. Барабохи Н.М. // О.Г. Антоновський, Н.М. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2014. – 433 с. – Бібліогр.: 89 назв.– Укр. – Деп. в ДНТБ України 05.01.2015. № 1 – Ук 2015.



7. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2014 рік). Т. IV. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// О.Г. Антоновський, Н.М. Барабоха, О.Г. Брен та ін. – Мелітополь, – 2015. – 372 с. – Бібліогр.: 44 назв.– Укр. – Деп. в ДНТБ України 26.06.2015. № 8 – Ук 2015.

8. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2015 рік). Т. V. У 2 частинах. / За заг. ред. Барабохи Н.М. / Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2016. – 632 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 22.06.2016, № 7 – Ук 2016.

9. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2016 рік). Т. VI. / За заг. ред. Барабохи Н.М. // Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2017. – 500 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 27.06.2017, № 61-РІД/Ук -2017.

10. Літопис природи Приазовського національного природного парку (2017 рік). Т. VII. / За заг. ред. Барабохи Н.М.// Антоновський О.Г., Барабоха Н.М., Барабоха О.П. та ін. – Мелітополь, 2018. – 597 с. - Укр. – Деп. в ДНТБ України 2018, № 105 РІД(н)/Ук -2018.

11. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; [ред. В.Д. Романенко]. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

12. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.

13. Ткаченко В.В., Антоновський О.Г. Особливості сучасного стану спільнот безхребетних озера Сивашик // Біорізноманіття степової зони України: вивчення, збереження, відтворення: Праці наук.-техн. конф. (с. Урзуф, 16-18 жовтня 2019 року) / Серія «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 13 – Слов'янськ: Видавництво «Друкарський двір», 2019. – С. 159-164.

## РОЗДІЛ 2

### АКТИВІЗАЦІЯ ЗМІН У ГЕОСИСТЕМІ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### 2.1 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, с. 77-87]. 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 Запорізької 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. Річки та їх екосистеми, внаслідок агротехнологічної господарської діяльності в заплавах, отримують додаткове навантаження, яке часто виявляється надмірним для їх самоочисного та самовідновлювального потенціалу. Це призводить до накопичення речовин у руслах, перш за все, у вигляді мулу. 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%.

##### **Аналіз досліджень та публікацій**

Проблематика та вивчення окремих питань, напрямків деструкції гідрологічних об'єктів Північно-Західного Приазов'я на сучасному етапі активно піднімається у багатьох наукових працях. Зокрема, І.А. Донець, І.А. Арсененко (2016) стверджують, що серед основних чинників, які здійснюють негативний вплив на існування функціональної структури малих річок в степовій зоні, можна виділити замулення, пересихання або взагалі їх зникнення на певний час, що пов'язано з ерозією на водозборі, забрудненням, зарегулюванням, погіршенням самоочисної здатності, збідненням існуючого генофонду корисних тварин і рослин, проведенням меліоративних робіт. Л.М. Даценко досліджені стратиграфічні комплекси, геологія та розвиток ерозійних процесів Приазов'я; В.Г. Клименком – гідрологічні особливості річок степової

зони України; Ю.В. Чебановою – ландшафтно-екологічне обґрунтування оптимізації регіональної системи природокористування Приазов'я.

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].

З 1960-х років почало проводитись масове розорювання схилів річкових долин та навіть заплав, розорано більше 100 тис. гектарів малопродуктивних природних угідь та схилових земель. Оранка проводилась (проводиться і сьогодні) не лише на рівнинних територіях, а і на схилах з крутизною  $15^\circ$  і більше, що значним чином впливає на родючість та природний профіль ґрунтів. У цей період стрімко посилюється забруднення малих річок промислово-побутовими та сільськогосподарськими стоками. Враховуючи, що малі річки при невеликому об'ємі стоку, особливо у меженний період, більш схильні до забруднення, ніж великі – з часом це призвело до їх занесення та замулення [5].

Порушення нормального співвідношення площ лісової (4,06% – відсоток заліснення у межах Запорізької області) та багаторічної трав'яної рослинності, з одного боку, і посівів однорічних сільськогосподарських культур (70-90% орних земель) з другого, посилює розвиток деградаційних процесів.

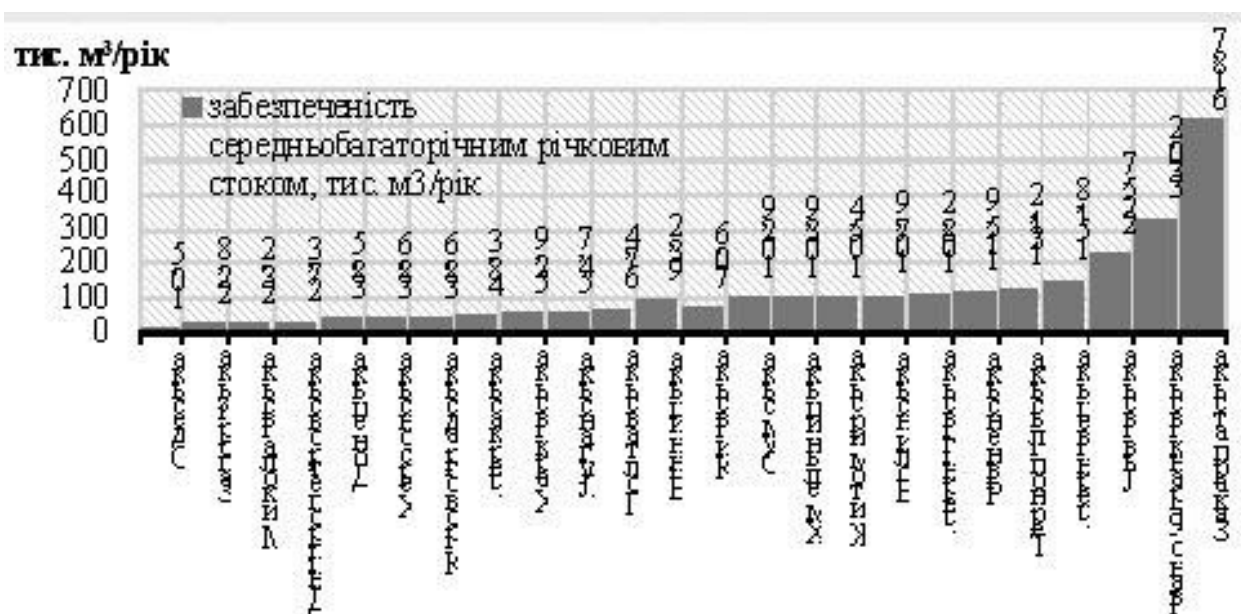
Розораність сільськогосподарських угідь в Запорізькій області сягає 88,1 % [9], у співвідношенні з відсотком заліснення простежується найбільше розбалансування показників, відповідно і максимальна дестабілізація ландшафтно-ї структури внаслідок антропогенного навантаження (у першу чергу сільськогосподарської 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 середньобогаторічним (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. 2.1.1) порівняно з 1976-2005 рр. [13].



*Рис. 2.1.1 Забезпеченість середньобогаторічним (місцевим) стоком для різних областей України*

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 ме-

жах 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.

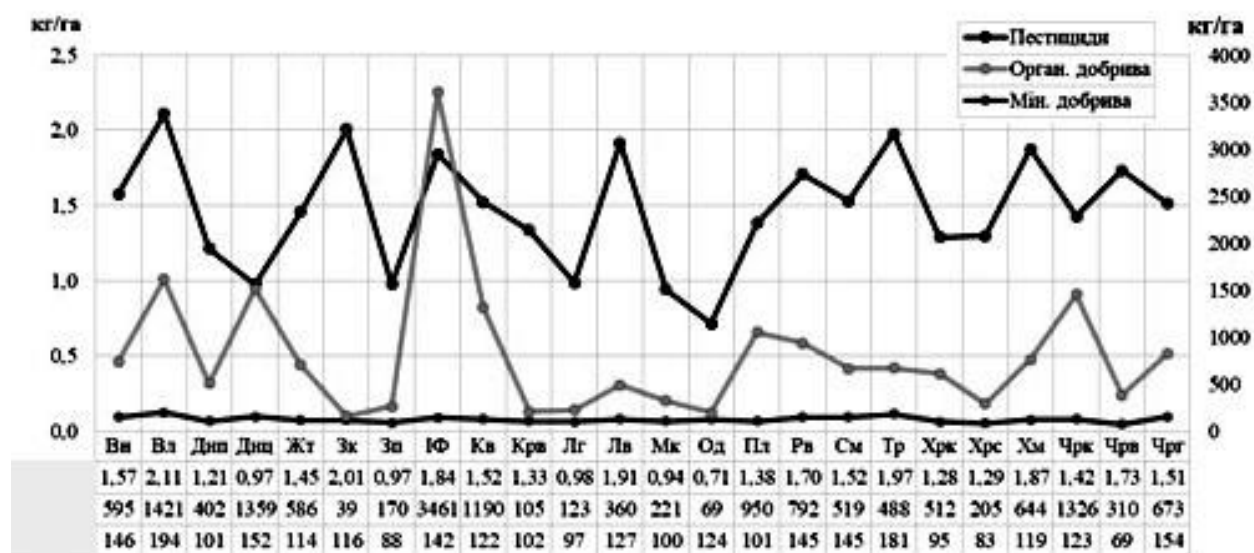
У разі розорювання ґрунтів заплави (при високому рівні ґрунтових вод) необхідно враховувати, що застосування механізованого способу обробітку забезпечує рихлення орного шару, але призводить до ущільнення підорного. Це ущільнення з року в рік лише зростає і підорний шар поступово перетворюється на своєрідний 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 вагомим причиною замулення водотоків і, як наслідок, обміління річки та зменшення її природної гідрологічної ширини [12, с.22; 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, с.21; 15, с.272, 16, с.59]. Середній вміст гумусу в регіоні по відношенню до еталонного (6,2%) складає тільки 3,35% [17, с.55].

Головною причиною зниження гумусу є дуже мале внесення органічних добрив (рис. 1.1.2, 1.1.3); недостатнє надходження органічних речовин за рахунок поживних та корневих залишків, посилена мінералізація органічної речовини в результаті інтенсивного вирощування просапних культур, змиття родючого гумусового шару ґрунту в результаті водної ерозії.

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. 2.1.2).



*Рис. 2.1.2 Використання добрив і пестицидів під урожай с/г культур для різних областей України за 2019 р. у розрахунку 1 кг/га уточненої посівної площі [10]*

Багаторічна динаміка свідчить про значну перевагу внесення мінеральних добрив та скорочення кількості привнесення органіки (рис. 2.1.3). У порівнянні з 1990 р. (260727 тис. т) у 2019 р. було внесено у 23 рази менше ор-

ганічних добрив; мінеральних добрив – у 2 рази менше. Неправильне використанням ґрунтообробної техніки, ігнорування агротехнічними протиерозійними заходами призвело до значного посилення розвитку ерозійних процесів у межах водозбору. Значно зменшився вміст гумусу в ґрунтах, спостерігається ущільнення орного шару, збільшуються площі засоленних, солонцюватих, осолоділих та підтоплених земель.



*Рис. 2.1.3 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 засо-

лення», 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;
- переуцільнення 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 умо-



вами, 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. Небезпеки природокористування на прирічкових територіях // Екологічна безпека та природокористування. 2013. №. 13. – С. 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. Обґрунтування екологічної безпеки зрошувальних меліорацій в степу України // Зб. Матер. II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. 2011.

4. Маркін О. М., Головченко О. В., Михайлова С. Р. Родючість ґрунтів Запорізької області – минуле і сьогодення // Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи їх збереження. Сер. Екологія. Миколаїв, 2008. – С. 21-23.

5. 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: матеріали загальнонаціонального семінару і Першої робочої зустрічі Української річкової мережі. Київ: Wetlands International, 2003. – С. 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. Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

11. 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.

12. Хімко Р. В. 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, 2003. – С. 20-22.

13. 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.

14. Назаров Г. В. Гидрологическая роль почвы. Ленинград: Наука, 1981. – 1-215;

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

16. 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.

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

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

19. Скиба В. П., Вознюк Н. М. 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, 2015. – С. 185-188.

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

21. Вознюк Н. М., Скиба В. П. Ґрунтовий покрив як вагомий регулятор екологічного стану водотоку на прикладі р. Молочна // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – С.52-54.

## 2.2 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 літературі 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).

**Виклад основних матеріалів дослідження.** Басейни річок в межах різних природно-кліматичних зон України відрізняються умовами формування поверхневого стоку, гідрологічним, гідрохімічним режимами та особливос-

тями 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. 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. 2.2.1).

## 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 підземний стік.	< 0,25 – низький
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 та репутаційний 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>

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.

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, внаслідок чого створюються 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. Екологічні ризики інновацій: класифікація та аналіз // Фінанси України. – 2005. – №1. – С. 49-59.
2. Князевская Н.В., Князевский В.С. Принятие рискованных решений в экономике и бизнесе. Москва. ЭБМ – Контур., 1998.
3. Олейник К. Экологические риски хозяйственной (предпринимательской) деятельности: сущность, основные виды. Управление риском. – №3. – 2000. – 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. Проблема впровадження ризиків у сфері екологічної безпеки України // Довкілля та здоров'я. – № 4, – 2002. – 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. Ecological risks in river basins: a comparative analysis of steppe and forest Ukrainian areas // Ukrainian Journal of Ecology, – 11 (1), 2021. – P. 306-314.
8. Скиба В.П. Формування екологічного стану басейну річки Молочна: автореферат дис.... канд. с. г. наук: 03.00. 16. – 2020. – 24 с.
9. Скиба В.П., Вознюк, Н.М. Особливості формування рівня мінералізації південних річок України (на прикладі річки Молочна) // Вісн. Нац. ун-ту водного господарства та природокористування. Сільсьгосп. науки, – №4. – 2017. – С. 71-80.
10. Official site World Resources Institute. URL: <https://www.wri.org>



## РОЗДІЛ 3

### ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ, ЯК ОСНОВА ПЛАНУВАННЯ ТА ВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### 3.1 ПІДЗЕМНІ ВОДИ НІКОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ (ДОНБАС): ГЕОЛОГІЯ, СТРАТИГРАФІЯ, ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ

##### **Вступ**

Сьогодення проблема води на Землі набуває актуального значення. Без води неможливе життя на Землі і саме тому основна увага приділяється охороні підземних вод та використанню їх у господарстві. Не повністю вивчена кількісна характеристика підземних вод, тобто їх експлуатаційні запаси. Не менш важливо досліджувати і враховувати їх якісний склад. Швидко зростають масштаби використання підземних вод для господарсько-питного водопостачання, технологічних потреб, зрошення сільськогосподарських земель, і проблема якості вод у багатьох випадках стає визначальною.

Метою досліджень є узагальнення попередніх геолого-гідрогеологічних та геолого-геофізичних робіт у Володарському районі (Нікольський район) Донецької області та виділення основних водоносних горизонтів на площі дослідження для можливості використання води у господарстві регіону.

##### **Матеріали та методи досліджень**

У 1981 р. за договором з Приазовською ГРЕ (геолого-розвідувальна експедиція, м. Волноваха Донецької області) Запорізької партією 247/81 проведені випереджаючі геофізичні роботи на аркушах L-37-15-Г, L-37-16-В, L-37-26-Б, L-37- 27-А, Б, В з метою виділення тріщинуватих зон у кристалічних породах докембрію, перспективних на пошуки підземних вод. Наземним геофізичним робітам передував оперативний аналіз гідрогеолого-геофізичних матеріалів минулих років: вертикального електричного зондування (ВЕЗ), магніторозвідки, гравірознавдки, буріння. Такий аналіз надав можливість виділити перспективні ділянки для проведення детальних стратиграфічних, гідрогеологічних досліджень. З 1995 року кандидат геологічних наук, доцент кафедри фізичної географії і геології Мелітопольського державного педагогічного інституту (зараз Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького) Людмила Даценко брала участь у роботі Приазовської ГРЕ у якості наукового співробітника, досліджувала стратиграфію та палеонтологічні залишки мезо-кайнозойських відкладів, оголення докембрійських відкладів Східного, Північно-Західного Приазов'я, приймала участь у топографо-геодезичних роботах.

Співробітники кафедри геоекології і землеустрою Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного (професор Л. Даценко, доцент С. Коломієць, асистенти М. Ганчук, І. Леженкін та інші) брали участь у роботі Приазовської ГРЕ у якості наукових співробітників протягом багатьох років до 2014 року – початку бойових дій на Донбасі. До 2014 року у Володарському районі (зараз Нікольський район) Донецької області було проведено комплекс геологічних робіт: пошукові маршрути, топографо-геодезичні роботи, буріння свердловин, геофізичні дослідження, пошукові та пошуково-оціночні роботи, стратиграфічні дослідження, робота з кернами та лабораторні випробування. Автори статті працювали з кернами, робили стратиграфічні висновки, приймали участь у лабораторних роботах на базі Приазовської геолого-розвідувальної експедиції.

Автори мали можливість працювати з фондovими матеріалами експедиції, геологічними звітами, за що щиро вдячні співробітникам Приазовської ГРЕ. В основу наших досліджень покладено фондovі матеріали [6–10,13,15,16], які надали можливість узагальнити геофізичні, геологічні, гідрогеологічні дані по підземним водам Володарської ділянки у Східному Приазов'ї.

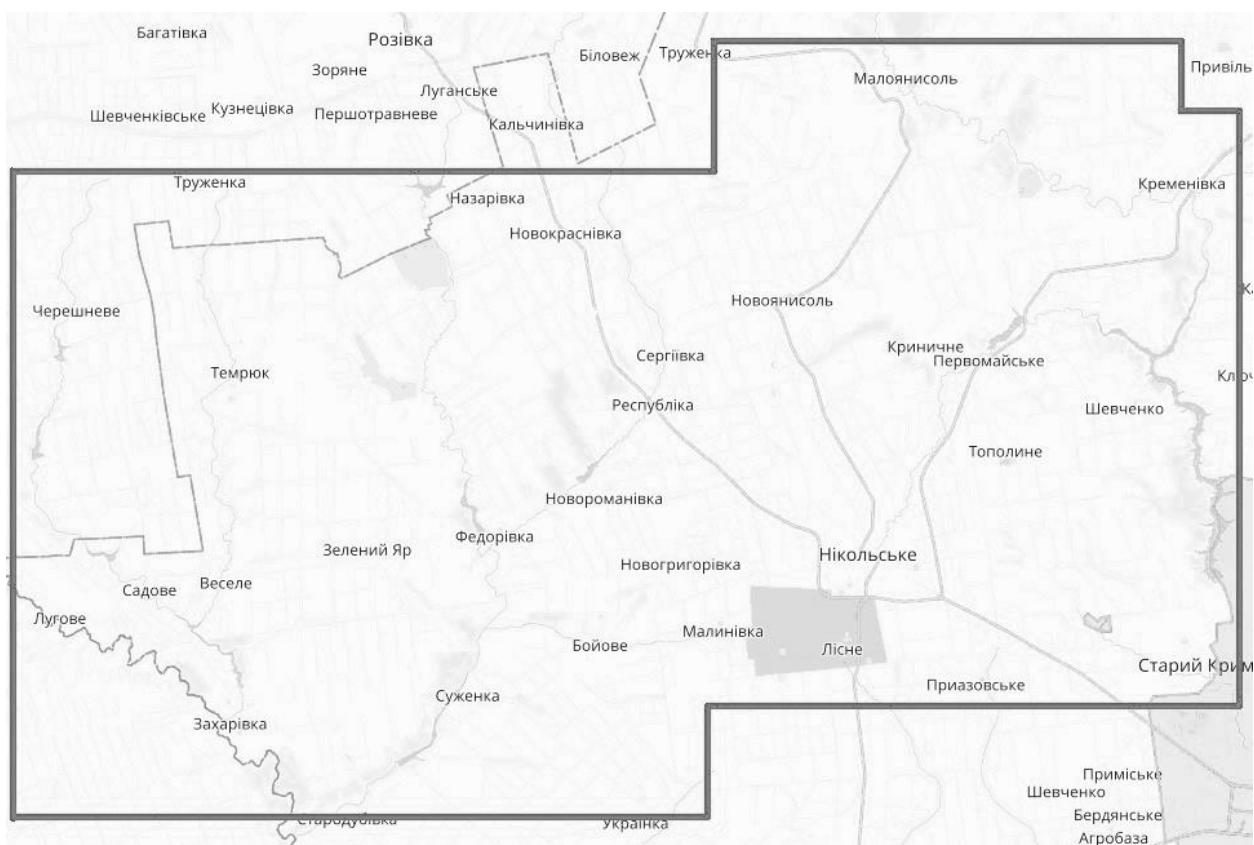
**Топографо-геодезичні роботи.** Завданням топографо-геодезичних робіт було перенесення в природу і закріплення на місцевості пунктів геофізичних спостережень, їх планова і висотна прив'язка, складання топографічної основи для звітних геофізичних карт. Проектом робіт передбачалася середньоквадратична похибка визначення планового положення точок ВЕЗ  $\pm 20$  м, висотного  $\pm 5$  м. Виходячи з даних вимог, початок і кінець профілів ВЕЗ прив'язувалися до чітко опізнаних орієнтирів (перехрестя доріг, посадки та інші об'єкти) по топографічним картам масштабу 1:10000. У разі відсутності жорстких орієнтирів на початку або кінці профілю проводилися заміри до найближчих характерних точок. Розбивка точок за профілем кроком 100 метрів здійснювалася електро-розвідувальною бригадою по 100 метровій позначці по лінії АВ. При розбивці профілю вівся абрис в польовому журналі, в якому зазначалося перетин профілем посадок, доріг, балок та інших контурів на місцевості. Планова прив'язка параметричних, кругових ВЕЗ проводилася по топографічним картам масштабу 1:10000. Напрямок розносів лінії АВ задавалося за допомогою бусолі БГ-1. Висоти точок ВЕЗ визначалися по топокартам масштабу 1:10000 з перетином рельєфу через 2,5 м. Точки ВЕЗ на місцевості закріплювалися прикопуванням й кілочком з номером ВЕЗ.

Контроль визначення планового положення точок геофізичних спостережень здійснювався повторним впізнаванням точок ВЕЗ на місцевості по топокарті з нанесеними на ній точками ВЕЗ. Проконтрольовано 100% прив'яз-

зки кінців профілів і 5% окремих точок ВЕЗ. Середня помилка планового положення склала  $\pm 20$  м, висотного  $\pm 1, 5$  м.

За результатами камеральних робіт побудована схема прив'язки профілів ВЕЗ, складено каталог координат кінців профілів і точок зміни напрямлення профілів, побудовані топографічні основи для звітних геофізичних карт за профілями ВЕЗ в масштабі 1: 1000.

**Загальні відомості про район робіт.** Площа дослідження розташована у межах центральної частини Приазовської височини. В адміністративному відношенні вона відноситься до Нікольського району (у минулому Володарський район) Донецької області (рис. 3.1.1). Площа обмежена географічними координатами  $47^{\circ} 08' - 47^{\circ} 25'$  пн. ш. і  $36^{\circ} 56' - 37^{\circ} 33'$  східної довготи. Абсолютні позначки поверхні коливаються в межах від 20-50 м у долинах рр. Кальміус, Кальчик, Каратиш, Берда до 230 м (заповідник «Кам'яні Могили»). Відносне перевищення вододільних ділянок над руслами річок і балок змінюється від 10 до 60 м.



**Рис. 3.1.1** Карта-схема району дослідження.

Праві береги річок і балок круті, місцями обривисті, скелясті. Долини річок заболочені, але, в основному, прохідні в літню пору. Майже на всіх рі-

чках створені каскади ставків і водосховищ. На всій площі, особливо в долинах річок і балок, розвинена мережа лісонасаджень [3].

Клімат району різко континентальний з жарким літом й помірно холодною зимою. Середньорічна температура + 9,5°C, середньорічна кількість опадів рівна 300-350 мм. Площа робіт відноситься до сухостепової підзони півдня України. Нікольський район є сільськогосподарським, основна площа земель зайнята посівами пшениці, кукурудзи, соняшнику.

Населені пункти розташовані на відстані 5-10 км і приурочені до долин річок і балок. Найбільші з них м. Нікольське, с. Федорівка, с. Бойове, с. Бельмак, с. Кременівка. Район робіт перетинає електрифікована залізниця Маріуполь - Донецьк; розвинена густа мережа асфальтованих і ґрунтових доріг.

### **Геолого-геофізична характеристика району робіт**

*Ретроспективний аналіз вивчення геологічної будови регіону.* В межах території досліджень протягом тривалого часу науково-дослідними геолого-розвідувальними організаціями, експедиціями та партіями виконано великий обсяг геологозйомочних, гідрогеологічних, розвідувальних, геофізичних, екологічних та геохімічних робіт із застосуванням різноманітних методів досліджень.

На теперішній час в межах Східного, Північно-Західного Приазов'я проведені геологічні зйомки масштабу 1: 200000 та 1: 50000. Глибинне геологічне картування проведене на більшій частині території досліджень – масштабу 1: 200000, на 5 аркушах – масштабу 1: 50000. Виконано узагальнюючі тематичні роботи зі стратиграфії, металогенії, петрології і геохімії, а також значний обсяг пошукових і пошуково-розвідувальних робіт. Геологічна будова Приазов'я (стратиграфія, магматизм, тектоніка та металогенія, гідрогеологія) висвітлена у досить великій кількості опублікованої літератури: наукових статтях, монографіях, дисертаціях, рефератах та ін.

В геологічному картуванні та вивченні Східного, Північно-Західного Приазов'я можна виділити чотири дослідницьких періоди [12].

*1-й період (1950-1967 рр.).* Планомірні геофізичні роботи (електророзвідка, гравірозвідка, магніторозвідка) масштабу 1: 200000 на площі проводились з середини 50-х рр. У 1955-1960 рр. площинні геофізичні зйомки виконували В.М. Пелюшенко, К.М. Соколова, С.А. Піскунова, А.А. Клімеров, А.В. Гришин. Силами геологів трестів «Артемгеологія», «Дніпрогеологія» та НДІ КДУ ім. Тараса Шевченка (м. Київ) Г.Г. Коньковим, Р.М. Полуновським (1961 р.), Г.Г. Коньковим, Р.М. Полуновським (1965 р.), М.І. Лебедєвим (1966 р.), В.А. Цукановим (1967 р.) та іншими виконана зйомка 11-ти планшетів масштабу 1: 50000. У 1961 р. Г.Л. Кравченком (трест «Артемгеологія»)

завершені геологічні дослідження (ГЗ-200) на площі аркуша L-37-VIII (аркуші м-бу 1: 50000 L-37-27, А, Б, В, Г та L-37-38, А, Б) [9, 15]. За короткий термін було проведено польові роботи на величезній площі й складено комплекти карт масштабу 1: 200000 по території 1, 5 аркушів, що було недостатнім для обробки фактичного геологічного матеріалу. У 1966 р. за матеріалами звіту державної геолого-гідрогеологічної зйомки була вперше видана геологічна карта масштабу 1:200000, аркуш L-37-VIII (м. Маріуполь). На геологічній карті було закартовано кордони поширення порід Південнокальчицького (тепер Володарського і Кременівського) та Кам'яногогільного масивів. Зроблено спробу використати товщі амфіболових і піроксен-амфіболових кристалічних сланців як маркуючих горизонтів докембрію. На тектонічній схемі показано: головна складчаста структура – Мангуський (тепер Центральноприазовський) синклінорій, Кальміуська тектонічна зона, Бердянський розлом. Недоліком роботи є відсутність на карті прогнозу залізородних родовищ Маріупольського рудного поля; недостатньо висвітлено перспективи району на рідкісні й розсіяні метали.

Одночасно із завершенням робіт по картуванню території Приазов'я в масштабі 1: 200000 почалися геологозйомочні роботи масштабу 1: 50000. Виконані вони в основному у 1958-1970 рр. Артемівською ГРЕ тресту «Артемгеологія». Гідрогеологічною групою Приазовської ГРЕ у 1970 році Кисельовим Н.П., Харченко В.Т., Артеменко А.Є. побудовано гідрогеологічні карти Володарського району масштабу 1:50 000.

З геофізичних робіт у межах описуваного району слід зазначити роботи В. М. Пелюшенко та ін. Виконували комплексну геофізичну (гравірозвідка, магніторозвідка, вертикальне електричне зондування (ВЕЗ)) зйомку в 1956-57 роках. На підставі цих робіт зроблено висновок, що магніторозвідка повинна бути провідним методом при картуванні кристалічних порід для виявлення тектонічних порушень в умовах Приазов'я.

У період з 1958 по 1968 р. на території Володарського району силами Артемівської геофізичної експедиції проводилась гравімагнітна зйомка масштабів 1: 50 000, 1: 25000 й крупніше для цілей геокартування і пошуків твердих корисних копалин. З тією ж метою проводилися електророзвідувальні роботи методами ВЕЗ, в основному по мережі 1000 × 1000 м, електропрофілювання різних модифікацій.

Лише на площі аркушу L-37-29-А, де кристалічний фундамент залягає на значній глибині (300-500 м), картування проведене наприкінці сімдесятих років минулого століття. У межах Приазовського блоку УКЩ дослідження методом глибинного сейсмічного зондування проводилося з 1960 по 1978 рр. Вивчення будови земної кори та верхньої мантії здійснювалось з метою гео-

тектонічного районування земної кори, виявлення зон глибинних розломів, визначення особливостей будови верхньої мантії та для визначення раціональних напрямів здійснення пошукових і геологорозвідувальних робіт. У 1967-68 роках Артемівською геофізичною експедицією виконувалися електророзвідувальні роботи методами ВЕЗ, крок 50-100 метрів, дипольного і комбінованого електропрофілювання по мережі 500x50 метрів - з метою виділення обводнених тріщинуватих зон в кристалічних породах. У звітах складені карти ізогипс опорного геоелектричного горизонту і ізопотужностей осадової товщі, карта S (масштабу 1: 25000), спільно складений план розташування зон підвищеної провідності і тектонічна схема масштабу 1:25 000. Установлено відсутність депресій в кристалічному фундаменті в області вододілів, уточнена межа поширення піщовиково-глинистих відкладень неогену, виділено області найбільш тріщинуватих кристалічних порід. Недоліком зазначених робіт є відсутність інтерпретації виділених численних тріщинуватих зон щодо водоносності.

*2 період (1968-1975 рр.).* Виконується великий обсяг геолого-пошукових робіт на рідкісні елементи в межах різних тектонічних зон, ведуться пошуки заліза (Л.І. Канигін, 1972-1973 рр., І.Л. Андрущенко, 1974 р.; В.П. Кривонос, 1975 р.), польвошпат-кварцової сировини (Л.П. Гоголь, 1964 р.), графіту та ін., продовжуються пошуки алмазів [10]. Починаючи з 1968 р., коли було складено прогнозу металогенічну карту на рідкісні та розсіяні елементи, велись пошукові та пошуково-оціночні роботи на цей вид корисних копалин; проводились пошуки Ti, Li, Rb, Cs, TR у крихких утвореннях і пегматитах Східного Приазов'я. Одночасно на площі п'яти південних планшетів, де докембрій перекритий мезозой-кайнозойськими утвореннями, завершується геологічна зйомка масштабу 1: 50000 (Р.М. Довгань, 1972, 1975 рр.) [6]. За результатами цих робіт вперше укладена карта мезозой-кайнозою, детально відкартовано четвертичні відклади, охарактеризовано тектоніку та гідрогеологію описуваної території.

*3-й період (1976-1985 рр.).* Складаються металогенічні карти, уточнюються стратиграфічні схеми геологічної будови Північно-Західного, Східного Приазов'я. Нового, вищого рівня набули геологозйомочні роботи. На площі найперспективніших зон проводиться глибинне геологічне картування масштабу 1: 50000. Відповідальні виконавці М.Ф. Русаков, Л.І. Лапчук, О.М. Синиця за результатами проведених робіт вперше детально охарактеризували розчленовані супракрystalльні утворення, магматичні комплекси, тектоніку, родовища корисних копалин, рекомендовали нові пошукові ділянки [13].

Особливий інтерес представляють комплексні геофізичні роботи, що проведені в 1977 році Слав'янською геологічною партією на Тельманівській ділянці, яка межує на сході з Володарським районом (зараз Нікольський). Після обробки матеріалів електророзвідки (ВЕЗ), сейморозвідки (МОВ) і біофізичного методу (БФМ) з використанням геолого-геофізичних матеріалів минулих років авторами підготовлена основа для пошукового буріння і дана прогнозна кількісна оцінка водоносності ділянки [8]. Аналіз проведених робіт показує відсутність достатньо надійних кількісних критеріїв у визначенні водоносності порід методами електророзвідки.

До найважливіших досліджень кінця минулого століття відноситься середньомасштабне глибинне геологічне картування Північно-Західного та Східного Приазов'я, узагальнення всіх геологічних матеріалів попередніх дослідників, отримання даних зі стратиграфії, магматизму, тектоніки і металогенії, гідрогеології, що дозволило суттєво уточнити геологічну будову регіону. Вперше були виявлено стратиграфічні підрозділи, віднесені за віком до нижнього архею, нові інтрузивні масиви і тектонічні структури. Особливо результативним ГГК-200 (глибинне геологічне картування) стало по виявленню корисних копалин. Були відкриті Азовська ділянка рідкісних земельно-рідкіснометалевих руд, Володарська ділянка комплексних апатит-ільменіт-магнетитових руд і численні рудопрояви та точки мінералізації.

У стратиграфію Приазов'я було внесено значні зміни: у центральноприазовській серії була ліквідована каратишська світа. На площі її поширення автори виділили західно-приазовську серію порід, які утворюють антиклінальну структуру нижньоархейського віку.

На основі узагальнення матеріалів глибинного сейсмічного зондування (ГСЗ) був виділений кордон Мохоровичича (Мохо, М) та кордон (поверхню) Конрада (К), складена схема розділу Мохоровичича (В.Б. Сологуб, 1967 р.; М.А. Бородулін, 1985 р.), структурна схема верхньої мантії (В.Б. Сологуб, 1985 р.) в масштабах 1: 1000000, 1: 2500000 [12].

З 1980 р. в дослідженні глибинної електропровідності Приазовського мегаблоку активну участь бере «Дніпрогеофізика». За наступні 15 років на південному сході території було виконано велику кількість спостережень магніто-телуричного зондування (МТЗ), які дали уявлення про характеристики геоелектричного розрізу та ступінь їх зміни за площиною. Переробка матеріалів МТЗ минулих років разом з інтерпретацією даних сейсмічних досліджень, з урахуванням надійності інформації карт гравімагнітних полів дала можливість отримати модель глибинної будови південно-західної частини Приазовського мегаблоку [5].

4-й період (1986-2000 рр. – початок XXI ст.). Упродовж четвертого періоду проводилось глибинне геологічне картування (ГГК-200) (В.Ф. Кіктенко, 1987 р.), завершена детальна розвідка Новополтавського родовища апатиту, пошуки ставроліту, апатиту, золота, алмазів еклогітового та лампроїтового типів та виконано багато тематичних прогнозно-ревізійних робіт [12].

На початку 90-х рр. були виконані площинні гравіметричні та магнітометричні зйомки. За результатами цих робіт виявлені невеликі масиви ультраосновних порід, напівлужних гранітів, перспективних на пошуки рідкісних металів, уточнені поля поширення стратифікованих і нестратифікованих утворень, відкрито нові розломи високих порядків. Електророзвідкою вирішувалися завдання картування поверхні кристалічного фундаменту, пошуків твердих рудних і нерудних корисних копалин, гідрогеологічні завдання. Площа території за останні 30 років покрита зйомкою методами ВЕЗ (вертикального електричного зондування), ВЕЗ-ВП (викликаної поляризації), електропрофілюванням.

Повнішими та досконалішими виявилися результати геохімічних спостережень за період 1975-1991 рр. Водночас було проведено підготовчі роботи і глибинне геологічне картування масштабу 1: 50000, а також тематичні геохімічні роботи під керівництвом О.М. Дудика та С.М. Стрекозова (1991 р.). За результатами цих робіт було прогнозовано перспективні площі на пошуки різних видів корисних копалин, зокрема і на золото (О.Ф. Маківчук, 1997 р.) [12]. Тематична робота «Критичний аналіз геолого-геохімічних даних з метою оцінки перспектив площ Приазов'я», яка була виконана у 1989-1991 рр. [5], дала можливість узагальнити геологічні, геохімічні, металогенічні, гідрогеологічні дані по території Східного та Західного Приазов'я, розробити загальні пошукові критерії для різних груп корисних копалин, які мають чітку геохімічну спеціалізацію.

Завершуючи аналіз геологічних досліджень Східного, Північно-Західного Приазов'я відзначимо, що на даній території багатьма дослідниками одержано цікаві та обґрунтовані дані в галузі тектоніки, геології, стратиграфії, гідрогеології, магматизму, металогенії, що дозволило внести істотні зміни в знання про геологічну будову регіону.

**Тектоніка.** У геоструктурному плані район розташований в межах Приазовського кристалічного масиву, що є східним закінченням Українського кристалічного щита.

Відкладення, що розвинуті в межах досліджуваної території, беруть участь в будові двох поверхів.



Нижній структурний поверх утворюють складно дислоковані кристалічні породи архей-протерозою.

Верхній структурний поверх представлений майже горизонтально залягаючими відкладами крейди, палеогену, неогену, антропогену.

Розривна тектоніка представлена порушеннями двох переважаючих напрямків: північно-західного і північно-східного. Всі розломи мають майже вертикальне падіння.

Тектонічні порушення північно-західного простягання розвинені найбільш широко (Мало-Янісольська тектонічна зона). Вони характеризуються значною шириною зони зминання порід (50-200 метрів). У центральних частинах цих зон кристалічні породи сильно зм'яті до стану дресви і тектонічної глинки. У зонах переважають тріщини, паралельні простяганню порушення. Поблизу периферійних частин тектонічних зон розвинені тріщини, частина з яких можуть бути відкритими, незаповненими жильними утвореннями.

**Стратиграфія.** Територія дослідження складена архейськими і протерозойськими метаморфічними та інтрузивними породами фундаменту Приазовського мегаблоку Українського кристалічного щита.

Архей, протерозой. У архейській метаморфічній товщі виділяються утворення гнейсової серії і мігматитогранітоїдного комплексу [5].

Гнейсова товща об'єднує різні за складом типи гнейсів, залізисті і полевошпатові кварцити, породи типу скарноїдів.

Мігматито-гранітоїдний комплекс об'єднує різні за петрографічним складом та структурно-текстурним особливостям типи мігматитів, анатектичні плагіограніти, гранодіорити і гранітоїди.

До протерозойських інтрузивних утворень східної частини Нікольського району відносяться нижньопротерозойські анатолійські граніти, верхньопротерозойський граносієнітовий комплекс і деякі дайки діабазів і лампрофірів.

У західній частині району до протерозойських утворень відносяться змінені граніти.

У середині кожного комплексу розміщується велика кількість даек, витягнутих, як правило, в північно-західному напрямку.

Кайнозой. Відклади кайнозойської групи в межах досліджуваного району представлені породами неогену і четвертичними утвореннями. Неогенові відклади представлені сарматським і понтичним ярусами.

Сармат складний пісками, глинами і мергелями сумарною потужністю до 30 метрів.

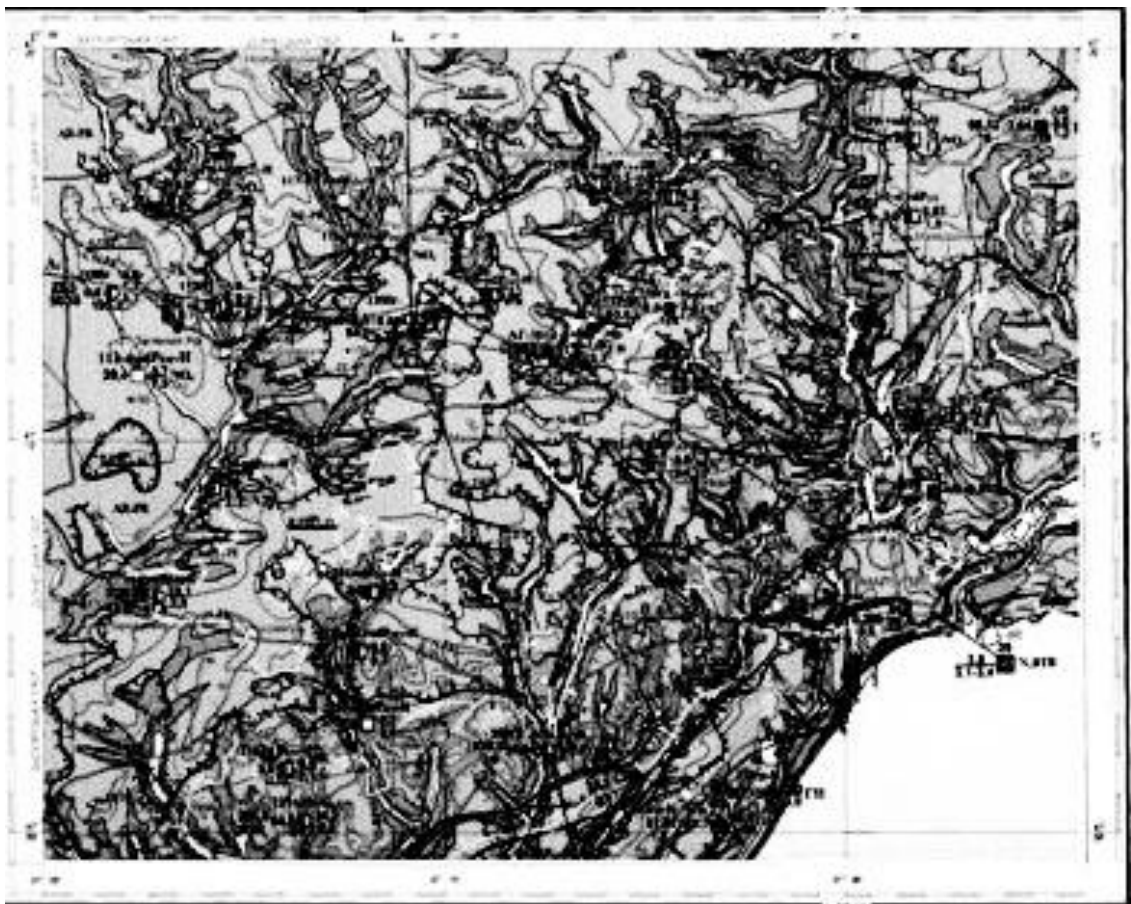
Понтичні відклади представлені вапняками черепашкового складу, глинами і пісками загальною потужністю до 30 метрів.

У складі четвертичних відкладень переважають суглинки і глини елювіально-делювіального походження, піщовиково-гравійні суглиністі відклади алювіального походження; розвинені повсюдно. Потужність глинистих відкладів коливається від 0 до 5 метрів в долинах річок і балок, 15-20 м на схилах і 50-60 м на вододілах [2, 4].

Кора вивітрювання кристалічних порід представлена дресвой з первинним каоліном. Потужність її досягає 20-40 м, нерідко повністю відсутня.

**Гідрогеологічні умови.** В межах Нікольського району за даними гідрогеологічних досліджень [7] виділено п'ять водоносних горизонтів, приурочених до (рис. 3.1.2):

- 1) алювіальних четвертичних відкладів;
- 2) делювіальних четвертичних відкладів;
- 3) понтичних пісків неогену;
- 4) сарматських відкладів неогену;
- 5) тріщинуватих зон кристалічних порід.



*Рис. 3.1.2 Гідрогеологічна карта району дослідження*

Води першого (al Q<sub>4</sub>) і другого (d Q - Q<sub>3</sub>) водоносних горизонтів, що поширені відповідно в заплавах річок і на вододільних просторах (в супісках, суглинках, глинах), не мають практичного значення для дрібних споживачів через низький дебіт колодязів та низьку якість води [7].

Водовмісні породи третього водоносного горизонту (N<sub>2pn</sub>) представлені глинистими пісками, що перешаровуються з вапняками і глинами. Потужність горизонту у середньому 12 метрів. Дебіти свердловин 0,09-1,8 л/сек у глинистих пісках, 4,8-6,6 л/сек у вапняках і крупнозернистих пісках. Мінералізація становить 1,0-2,8 г/літр, рідше 4,5 г/літр. Води можуть бути використано для господарсько-питних цілей. Живлення горизонту здійснюється за рахунок атмосферних опадів і нижніх горизонтів. Водами цього горизонту здійснюється водопостачання смт. Нікольське та інших об'єктів.

Четвертий водоносний горизонт (N<sub>1 s</sub>) приурочений до вапняків, пісковиків та пісків. Водоносний горизонт залягає безпосередньо на кристалічних породах архею та протерозою. Сумарна потужність водомістких вапняків від 6 до 16 метрів. Дебіт свердловин до 7,6 л/сек. Вміст сухого залишку 1,7-3,6 г/літр. Води придатні для пиття і для поливу за умови штучного дренажу. Водоносний горизонт використовується для водопостачання дрібних споживачів.

П'ятий водоносний горизонт (AR - Pt) розвинений повсюдно в тріщинуватих зонах і продуктах вивітрювання кристалічних порід архею та протерозою. Глибина розвитку тріщинуватості вивітрювання від поверхні докембрійських порід змінюється від 10-20 до 50-60 метрів.

Нижня межа водоносного горизонту збігається з кордоном розвитку відкритих тріщин вивітрювання і в середньому для району становить 40 м, збільшуючись поблизу тектонічних порушень до 100 м і більше.

Кора вивітрювання кристалічних порід переважно розвинена в межах піднесених ділянок та відсутня по долинах річок і великих балок. Винятком є понижені ділянки рельєфу з перевідкладеною корою вивітрювання. У зонах тектонічних порушень потужність вивітрюваних порід значно збільшується.

Глибина залягання покрівлі водоносного горизонту змінюється від частки метра в долинах річок і балок до 30 м на вододілах. Рівень поверхні підземних вод горизонту закономірно знижується з півночі на південь і від вододілу до долин річок і балок.

Водообільність кристалічних порід нерівномірна як по площі, так і по вертикалі. Найбільш значна водообільність встановлена поблизу місць перетину тектонічних порушень різних напрямків. Дебіти таких свердловин складають від 2 до 7 л/сек., далеко від порушень - 0,02-1,4 л/сек. Мінералізація підземних вод змінюється від 0,02 до 8,4 г/літр; загальний фон мінералізації

2-3 г/л. За величиною загальної жорсткості тріщинуваті води характеризуються як жорсткі і дуже жорсткі. Для зрошення можуть бути використані за умови застосування штучного дренажу.

П'ятий водоносний горизонт є основним джерелом водопостачання району.

### **Висновки**

1. На території Східного та Північно-Західного Приазов'я багатьма дослідниками одержані цікаві та обґрунтовані дані в галузі тектоніки, геології, стратиграфії, гідрогеології, магматизму, металогенії, що дозволило внести істотні зміни в знання про геологічну будову регіону.

2. Єдиним можливим джерелом централізованого водопостачання на більшій частині території може бути водоносний горизонт кристалічних порід протерозою. У південно-східній частині території може бути використаний горизонт сарматських пісків, пісковиків і вапняків.

3. Для водоносного горизонту кристалічних порід найбільш водорясними є зони тектонічних порушень з відкритою тріщинуватістю.

4. Максимальна обводненість спостерігається на ділянках перетину субширотних і субмеридіональних тектонічних порушень, що співпадають з сучасними ерозійними зрізами.

5. Потужність водоносного горизонту визначається глибиною розвитку відкритої тріщинуватості, що переважає в інтервалі 30-60 м від покрівлі кристалічних порід; широта зон тріщинуватості досягає 50-200 м.

Чітке розуміння нестачі не тільки питної, а й води для риборозведення, культурно-побутових та рекреаційних потреб турбує світову наукову спільноту. Розуміння гідрогеологічних, гідрогеохімічних процесів має важливе значення для захисту підземних вод, особливо у посушливих регіонах світу [1, 11, 14].

### **Список використаних джерел**

1. Cao X., Lu Y., Wang C., Zhang, M., Yuan J., Zhang A., Song S., Baninla Y., Khan, K., Wang Y. Hydrogeochemistry and quality of surface water and groundwater in the drinking water source area of an urbanizing region. Volume 186, 30 December 2019.

2. Даценко Л.М. Антропогенові вівіпариди Приазов'я. Палеонтологічний збірник. – 2005. – № 37: 37-46.

3. Даценко Л.М. Непша О.В., Князькова І.Л., Сапун Т.О. Результати дослідження геолого-геоморфологічних процесів у Східному Приазов'ї за 2008-2010 рр.// Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології: Матер. Третьої міжнар. наук. конф. – Кривий Ріг. – 2011: 138-141

4. Даценко Л.Н. Вивипариды (Mollusca, Viviparoida) из антропогенных отложений Приазовья Геологічні проблеми басейну Азовського моря та шляхи їх вирішення. – Мелітополь. – 2010: 9-13.
5. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, Центральноукраїнська серія, аркуш L-37-VII (Бердянськ). – К.: Державна геологічна служба, 2004.
6. Довгань Р.Н., Фокін К.І., Сужарко М.Р. и др. Отчет «Комплексная геолого-геоморфологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1: 50 000 в Приморском геологическом районе (Западный участок)» L-37-37-V, G; -38-V; -49-A. Кн. 1. 1975.
7. Киселев Н.П., Харченко В.Г., Артеменко А.Е. Отчет о поисках источников водоснабжения в засушливых районах Донецкой области для организации централизованного водоснабжения (Володарский район). – Фонды Приазовской ГРЭ. – 1992.
8. Климов В.Н. Отчет об электроразведочных работах по поискам подземных вод в Володарском районе Донецкой области за 1981 – 1982 гг. (в 4-х томах). – Фонды Днепропетровской геофизической комплексной экспедиции «Укргеофизика». – Днепропетровск. – 1983.
9. Кравченко Г.Л., Довгань Р.Н., Измайлов С.Г. и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Комплексная геологическая карта листов L-37-VII (Бердянск), L-37-VIII (Мариуполь). Отчет геологической партии № 5 Приазовской экспедиции по работам 1957-1960 гг. Т. 1. – Фонды Артемовской ГРЭ. – Артемовск (Донецкая область). – 1962.
10. Кривонос В.П., Титова Е.Г., Кривонос В.И. и др. Отчет о результатах поисковых работ на железо в пределах Корсагского и Новоукраинского задних полей 1975 г. Книга. 1. Текст. Фонды Приазовской ГРЭ. Волноваха Донецкой обл. – 1975.
11. Liu S., Tang Z., Gao M., Hou G. Evolutionary process of saline-water intrusion in Holocene and Late Pleistocene groundwater in southern Laizhou Bay. Science of the Total Environment Volume 607-608, 31 December 2017: 586-599.
12. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія. – Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького. 2014.
13. Русаков Н.Ф., Лапчук Л.И., Синица А.Н. и др. Отчет о результатах глубинного геологического картирования масштаба 1: 50 000 Черниговской тектонической зоны (Корсагская площадь). Планшеты L-37-25-B, G-a, v. Т. 1, 2. – Фонды Артемовской ГРЭ. Артемовск (Донецка обл.). – 1981.
14. Saha N., Rahman M.S. Groundwater hydrogeochemistry and probabilistic health risk assessment through exposure to arsenic-contaminated groundwater of Meghna floodplain, central-east Bangladesh. Volume 206, 15 December 2020 .
15. Шапошников С.В., Кривонос В.П., Пастушенко А.А. и др. Геологический отчет по теме: «Обобщение результатов геологических работ прошлых лет с целью локального прогнозирования глиноземного сырья в Приазовье за 1989-1990 гг.». Кн. 1. – Фонды Приазовской ГРЭ. Волноваха Донецкой обл. – 1990.
16. Стрекозов С.Н., Дудик А.И., Кривоносов В.И. и др. (1991) Геологический отчет по тематической работе: «Критический анализ геолого-геохимических данных с целью оценки перспектив площадей Приазовья, выполненной в 1989-1991 гг.» Кн. 1. Фонды Приазовской ГРЭ (Донецка обл.). – 1991.